

**PENGARUH PERSENTASE RAGI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN
ORGANOLEPTIK TAPE UWI (*Dioscorea alata* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh :

WINDA GALUH ASMARA
NPM : 1411060228

Jurusan Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI LAMPUNG
(UIN) RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

**PENGARUH PERSENTASE RAGI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN
ORGANOLEPTIK TAPE UWI (*Dioscorea alata* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh :

WINDA GALUH ASMARA
NPM : 1411060228

Jurusan Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd

Pembimbing II : Nurhaida Widiani, M.Biotech

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI LAMPUNG
(UIN) RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

PENGARUH PERSENTASE RAGI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN ORGANOLEPTIK TAPE UWI (*Dioscorea alata* L.)

Winda Galuh Asmara

ABSTRAK

Pengolahan Uwi (*Dioscorea alata* L.) menjadi tape merupakan usaha untuk memberdayakan uwi sebagai umbi-umbian potensial yang mulai tersingkir keberadaannya. Namun, dalam pengolahannya perlu diketahui jumlah ragi yang tepat agar dapat menghasilkan tape uwi yang berkualitas, disukai masyarakat dan memiliki kadar alkohol yang sesuai dengan batas yang telah ditetapkan oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi (*Dioscorea alata* L.). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan yakni (R1, R2, R3 dan R4) dengan 3 pengulangan pada masing-masing perlakuan. Data yang diperoleh kemudian diuji One Way ANOVA menggunakan SPSS 17 dan dilanjutkan dengan uji LSD. Berdasarkan penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase ragi maka kadar alkohol yang dihasilkan semakin tinggi. Kadar alkohol yang dihasilkan oleh perlakuan R3 yakni sebesar 9,34%. Berdasarkan hasil uji organoleptik, tape uwi yang paling disukai oleh panelis adalah tape uwi dengan persentase ragi 1,5%. Tape uwi yang dihasilkan mempunyai warna putih kecoklatan yang lebih baik jika dibandingkan dengan ketiga sampel lainnya, memiliki rasa yang manis sedikit asam, aroma khas tape yang tidak begitu tajam, dan tekstur tape yang lunak.

Kata Kunci : Uwi (*Dioscorea alata* L.), Tape, Ragi, Kadar Alkohol, Uji Organoleptik.



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH PERSENTASE RAGI TERHADAP KADAR
ALKOHOL DAN ORGANOLEPTIK TAPE UWI**
(*Dioscorea alata* L.)

Nama : **WINDA GALUH ASMARA**

NPM : **1411060228**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd.
NIP. 19721121 199803 2 007

Pembimbing II

Nurhaida Widiani, M.Biotech.
NIP. 19840519 201101 2 007

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 19840228 200604 1 004



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENGARUH PERSENTASE RAGI TERHADAP KADAR ALKOHOL DAN ORGANOLEPTIK TAPE UWI (*Dioscorea alata* L.)**, disusun oleh: **Winda Galuh Asmara, NPM. 1411060228**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: **Senin, 14 Januari 2019.**

TIM PENGUJI

Ketua : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.**

Sekretaris : **Supriyadi, M.Pd.**

Penguji Utama : **Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si.**

Penguji Pendamping I : **Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd.**

Penguji Pendamping II : **Nurhaida Widiani, M.Biotech**

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

NIP. 19560810 198703 1001

MOTTO

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ
زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَذِكْرًا لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

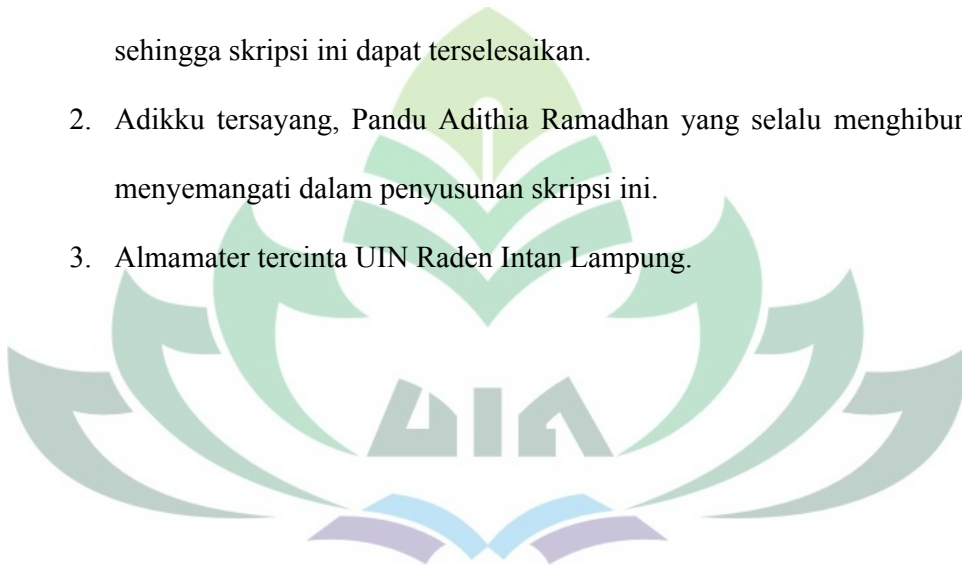
Artinya: *Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal (Q.S Az – Zumar : 21)*¹

¹ Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. CV. Penerbit Diponegoro, Bandung, h. 460.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala Puji bagi Allah SWT, rasa syukur yang selalu berlimpah kepada Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Usaha, perjuangan dan karya kecil ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tuaku tercinta, Bapak Desi Supriyanto dan Ibu Yuli Darwati yang selalu mengasihi, mendo'akan dan menguatkan setiap langkahku sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Adikku tersayang, Pandu Adithia Ramadhan yang selalu menghibur dan menyemangati dalam penyusunan skripsi ini.
3. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Winda Galuh Asmara dilahirkan pada hari Minggu, 15 September 1996 di Desa Bumisari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Desi Supriyanto dan Yuli Darwati. Penulis memulai pendidikan di TK Tunas Melati II Natar pada tahun 2001 hingga lulus pada tahun 2002. Kemudian melanjutkan pendidikannya di SDN 1 Merak Batin Natar dan setelah lulus pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Natar hingga selesai pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Natar dan selesai pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Lampung melalui jalur SPAN-PTKIN. Selama masa perkuliahan penulis mendapatkan banyak pengalaman dengan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pulau Tengah Kecamatan Palas Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan di SMPN 12 Bandar Lampung. Demikian riwayat singkat dari penulis semoga dapat menambah pengalaman bagi pembaca.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **"Pengaruh Persentase Ragi Terhadap Kadar Alkohol dan Organoleptik Tape Uwi (*Dioscorea alata* L.)"**, sebagai persyaratan guna mendapatkan Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya.

Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga kesulitan yang dihadapi dapat diselesaikan. Melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd sebagai pembimbing 1 dan Ibu Nurhaida Widiani, M. Biotech sebagai pembimbing 2 yang telah menyisihkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.

5. Pimpinan perpustakaan beserta karyawan, baik perpustakaan Universitas, Perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Perpustakaan Jurusan, yang telah menyediakan sumber bacaan dan pedoman dalam penulisan skripsi ini.
 6. Kakek, Oma, Bude-bude ku, Om dan tanteku, Kakak-kakak Sepupu ku yang ikut mendo'akan serta memberi bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
 7. Sahabat-sahabatku yang selalu menemani, membantu dan memberi motivasi, Amalia Fatimah, Aniza Kurnia, Susiati dan Vivin Yuliza, serta seluruh mahasiswa/i kelas Biologi D angkatan 2014 yang telah memberikan kenangan dan pengalaman terindah di masa perkuliahan selama 4 tahun.
 8. Sahabatku sejak SMP yang sudah seperti saudara, Desi, Lasmi, Suci, Tuti yang selalu setia mendengarkan, menyemangati dan mendo'akanku.
 9. Semua pihak yang telah ikut serta memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
- Semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT. Semoga Allah SWT memberikan manfaat serta keberkahan pada skripsi ini aamiin.

Bandar Lampung, November 2018
Penulis

Winda Galuh Asmara
NPM : 1411060228

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.	iv
MOTTO.	v
PERSEMBAHAN.	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	
1. Fermentasi.....	10
2. Ragi	15
3. Tape	17
4. Uwi	18
a. Taksonomi	18
b. Morfologi	18
c. Persebaran dan Budidaya	20
d. Kandungan Gizi	21
e. Pemanfaatan	22
5. Uji Organoleptik.....	24

B. Penelitian Relevan	25
C. Hipotesis Penelitian	26
D. Analisis Materi Pembelajaran	27
E. Kerangka Berpikir.....	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	30
B. Jenis Penelitian	30
C. Variabel Penelitian	30
D. Rancangan Penelitian	30
E. Alat dan Bahan	31
1. Alat.....	31
2. Bahan.....	31
F. Cara Kerja	31
1. Tahap Persiapan	31
2. Pembuatan Tape Uwi	31
3. Uji Organoleptik.....	32
4. Uji Kadar Alkohol.....	32
5. Teknik Pengumpulan Data	33
G. Analisis Data	34
H. Alur Penelitian.....	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	35
B. Pembahasan.	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Komposisi Kimia Ubi Uwi	22
Tabel 2 Rancangan Percobaan Tape Uwi	31
Tabel 3. Uji <i>One Way</i> Anova Warna Tape Uwi.....	36
Tabel 4. Uji <i>One Way</i> Anova Rasa Tape Uwi.....	37
Tabel 5. Uji LSD Rasa Tape Uwi.....	38
Tabel 6. Uji <i>One Way</i> Anova Aroma Tape Uwi	39
Tabel 7. Uji LSD Aroma Tape Uwi.....	40
Tabel 8. Uji <i>One Way</i> Anova Tekstur Tape Uwi	41
Tabel 9. Uji LSD Tekstur Tape Uwi.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian tanaman uwi (<i>D. alata</i>).	19
Gambar 2. Uwi	20
Gambar 3. Perbandingan Warna Hasil Uji Organoleptik	36
Gambar 4. Perbandingan Rasa Hasil Uji Organoleptik	37
Gambar 5. Perbandingan Aroma Hasil Uji Organoleptik	39
Gambar 6. Perbandingan Tekstur Hasil Uji Organoleptik.....	40
Gambar 7. Kromatogram Sampel Destilasi Tape Uwi	42



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Uji Kadar Alkohol dengan GC MS.....	54
Lampiran 2 Uji Organoleptik	55
Lampiran 3 Uji Analisis Statistik... ..	64
Lampiran 4 Dokumentasi.....	67
Lampiran 5 Silabus.....	72
Lampiran 6 Panduan Praktikum.....	76



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penduduk Indonesia sebagian besar bekerja dengan bertani, oleh karena itu Indonesia disebut sebagai negara agraris. Hal ini dibuktikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada Februari 2017 yang mencatat bahwa 31,86% penduduk Indonesia bekerja di sektor pertanian atau 39,68 juta orang dari jumlah penduduk bekerja yang jumlahnya 124,54 juta orang.¹ Maka, tidak heran jika di Indonesia banyak dihasilkan umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat. Ubi kayu, ubi jalar, kentang dan talas adalah beberapa contoh dari umbi-umbian yang telah banyak dimanfaatkan karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, serat pangan dan zat gizi penting lainnya.

Selain umbi-umbian tersebut di atas, di Indonesia juga terdapat Uwi (*Dioscorea alata*). Uwi merupakan salah satu spesies dari *Dioscorea* spp. Dalam komoditas pertanian dunia, tanaman *Dioscorea* spp. merupakan tanaman umbi-umbian yang penting setelah kentang, ubi kayu, dan ubi jalar.² Di negara tropis dunia, sebagian spesies dari *Dioscorea* spp. dibudidayakan sebagai tanaman pangan dan obat-obatan.³ Uwi telah lama dibudidayakan di Indonesia. Hingga tahun 1980-an uwi menjadi cadangan makanan bagi masyarakat desa saat musim

¹ Sektor Pertanian Serap Banyak Tenaga Kerja” (Online), tersedia di :<https://bisnis.tempo.co/read/872715/februari-2017-sektor-pertanian-serap-banyak-tenaga-kerja> (24 Maret 2018.)

² Tri Hapsari, R. *Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional Dan Bahan Diversifikasi Pangan*. Buletin Palawija No. 27 (30 Januari 2014). h. 26.

³ Indrastuti, E., Harijono, B. Susilo. *Karakteristik Tepung Uwi Ungu (Dioscorea alata L.) Yang Direndam Dan Dikeringkan Sebagai Bahan Edible Paper*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13 No.3(Desember 2012). h. 169.

paceklik.⁴ Uwi adalah tanaman umbi-umbian yang mengandung air 75%, karbohidrat 19,8%-31,8%, protein 0,6%-2,0%, lemak 0,2%, mineral (Kalsium 45 mg/100 gr, Fosfor 280 mg/100 gr, Besi 1,8 mg/100 gr) dan vitamin (B1 0,010 mg/100 gr dan C 9 mg/100 gr).⁵

Uwi mengandung banyak gizi, namun masih banyak masyarakat yang belum mengetahui dan memanfaatkannya. Selama ini di Indonesia uwi yang merupakan bahan pangan lokal pemanfaatannya hanya diolah menjadi camilan yang tidak memiliki nilai ekonomi seperti di rebus, di kukus, di goreng, dan di buat kolak. Padahal begitu banyak cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin yang dikandung oleh uwi.

Yonathan dan Harijono telah membuktikan bahwa uwi dapat dijadikan sebagai bahan baku bihun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mereka pada tahun 2014.⁶ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Hazzizah dan Teti berhasil membuat *cookies* dengan bahan baku tepung uwi, pati jagung dan penambahan margarine.⁷ Selain itu, karena kandungan amilosa yang tinggi tepung uwi juga dapat menjadi pengganti tepung gandum pada pembuatan mi basah dan patinya dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible paper*.⁸

⁴ Trustinah. *Karakteristik Dan Keragaman Morfologi Uwi-uwian (Dioscorea sp.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*. h. 718.

⁵ Winarti, S., dan Adi Saputro, E. *Karakteristik Tepung Prebiotik Umbi Uwi (Disocorea spp)*. Jurnal Teknik Kimia Vol. 8 No. 1 (September 2013). h. 18.

⁶ Prasetyo, B.Y., Harijono. *Pengaruh Penambahan Karaginan Terhadap Karakteristik Pasta Tepung Uwi dan Sagu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bihun*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. No. 1 (Januari 2014). h. 119.

⁷ Harzau, Hazzizah., dan Estiasih, Teti. *Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi : Pati Jagung Dan Penambahan Margarin)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No. 1 (Oktober 2013). h. 139.

⁸ Indrastuti, E., Harijono, B. Susilo, *Op.Cit*. h. 170.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa uwi memang berpotensi sebagai bahan pangan fungsional. Namun, kini ketersediaan uwi lokal di Indonesia mulai tersingkir. Akibat nilai ekonomi uwi yang rendah serta belum tereksplorasinya manfaat dari uwi, menyebabkan petani enggan untuk menanam uwi.⁹ Untuk itu diperlukan adanya olahan makanan dengan bahan baku uwi yakni tape uwi. Tape uwi dipilih karena peneliti menilai selain dapat melakukan diversifikasi pangan uwi, tape juga memiliki nilai jual sehingga diharapkan mampu meningkatkan nilai ekonomi dari uwi dan membuat petani bangkit kembali menanam uwi serta keberadaan uwi tidak tergusur.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: *Yang Telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang Telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. (Q.S Thaahaa:53)*¹⁰

Dari ayat di atas dijelaskan bahwa tumbuhan yang bermacam-macam itu salah satu contohnya adalah uwi. Uwi yang mulai tersingkir keberadaannya karena nilai ekonominya rendah, ternyata memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan dapat menjadi peluang usaha.

Tape biasanya dibuat dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat. Karbohidrat adalah bahan penunjang berlangsungnya fermentasi, seperti prinsip

⁹ Tri Hapsari, R, Op.Cit. h.27.

¹⁰Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. CV. Penerbit Diponegoro, Bandung. h.315.

dasar dari fermentasi sendiri yakni degradasi komponen pati oleh enzim.¹¹ Fermentasi merupakan proses pengolahan makanan yang akan mengubah karbohidrat menjadi glukosa dan karbon dioksida menggunakan mikroorganisme seperti khamir, bakteri atau fungi.¹² Fermentasi terjadi tanpa memerlukan oksigen, atau biasa disebut dengan anaerob.

Ragi ialah bahan yang dapat memicu atau memulai terjadinya fermentasi dalam pengolahan bahan makanan tertentu. Dalam pembuatan tape diperlukan adanya ragi tape yang dapat memicu terjadinya fermentasi. Proses fermentasi akan menghasilkan etanol dan CO₂. Jumlah ragi yang diberikan dapat mempengaruhi kadar etanol tape, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Berlian, dkk. yang menyatakan bahwa konsentrasi ragi yang beragam menghasilkan kadar etanol yang beragam pula. Jika konsentrasi ragi yang diberikan semakin meningkat maka semakin meningkat pula kadar etanol yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pemberian konsentrasi ragi yang semakin meningkat berarti ragi tersebut memiliki khamir yang jumlahnya semakin meningkat pula. Khamir tersebut yang bekerja dalam proses fermentasi glukosa menjadi etanol.¹³

Batas maksimal persentase alkohol yang terkandung dalam makanan telah ditentukan oleh LPPOM MUI yakni sebesar 1%, sedangkan batas kadar alkohol dalam makanan dan minuman menurut SNI No. 01-4018-1996 adalah sebesar 8-20 %.¹⁴ Jika kadar alkohol yang terkandung di dalam suatu makanan atau

¹¹ Berlian, Zainal., Aini, Fitratul., Ulandari, Resti. *Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih Dan Singkong Melalui Fermentasi Dengan Dosis Ragi Yang Berbeda*. Jurnal Biota Vol. 2 No. 1 (Januari 2016). h. 106-107.

¹² Apriyani, Dwi., Santoso, Handoko., Mulyani, H.R.A. *Pengaruh Variasi Dosis Ragi terhadap Kadar Glukosa Pada Tapen Pisang Kepok*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (2017). Metro, Lampung. h 391.

¹³ Dirayati., Gani, A., Erlidawati. *Pengaruh Jenis Singkong dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong*. Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA Vol. 1 No. 1 (Juni 2017). h. 30

¹⁴ Andriani, W., Darmawati., Wulandari, S. *Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Hitam (Oryza sativa glutinosa) Sebagai Pengembangan Lembar Kerja Siswa*

minuman melebihi batas yang telah ditetapkan, maka makanan atau minuman tersebut dapat memabukkan. Di dalam ajaran Agama Islam, mengkonsumsi makanan atau minuman yang dapat memabukkan sangat dilarang.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْأَنْصَابُ وَالْأَزْلَمُ رِجْسٌ مِّنْ عَمَلِ الشَّيْطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿٩١﴾ إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُوقَعَ بَيْنَكُمْ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ فِي الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَن ذِكْرِ اللَّهِ وَعَنِ الصَّلَاةِ فَهَلْ أَنتُمْ مُنْتَهُونَ ﴿٩٢﴾

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya (meminum) khamar, berjudi, (berkorban untuk) berhala, mengundi nasib dengan panah, adalah termasuk perbuatan syaitan. Maka jauhilah perbuatan-perbuatan itu agar kamu mendapat keberuntungan. Sesungguhnya syaitan itu bermaksud hendak menimbulkan permusuhan dan kebencian di antara kamu lantaran (meminum) khamar dan berjudi itu, dan menghalangi kamu dari mengingat Allah dan sembahyang; maka berhentilah kamu (dari mengerjakan pekerjaan itu). (Q.S Al-Ma'idah : 90-91)¹⁵

Khamar adalah minuman yang memabukkan. Larangan mengkonsumsi khamar bukan tanpa alasan, melainkan demi kebaikan manusia sendiri. Mengkonsumsi khamar dilarang karena hal itu merupakan perbuatan yang dapat menghalangi manusia untuk beribadah dan mengingat Allah.

Selain dapat mempengaruhi kadar alkohol yang dihasilkan dalam tape, ragi juga dapat mempengaruhi organoleptik tape yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan ragi merupakan sumber utama dari mikroorganisme aktif dalam adonan fermentasi dan bertanggung jawab untuk kualitas organoleptik produk

Pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau (Maret 2015). h. 3.

¹⁵ Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. CV. Penerbit Diponegoro, Bandung. h. 123.

tape.¹⁶ Seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Agus Santosa dan Cucut Prakosa yang menggunakan jumlah ragi yang beragam dalam pembuatan tape sukun. Tape sukun yang paling disukai adalah tape sukun dengan konsentrasi ragi tape 1,0%. Dari penelitian ini dihasilkan tape berbahan dasar sukun yang memiliki rasa sedikit manis agak asam sampai manis sedikit asam (3,70), aroma khas tape agak tajam aromanya (2,25), kadar air 75,50%, pH 3,00 dengan tekstur 258,36 mm/gram/dt.¹⁷

Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk.¹⁸ Pada penelitian ini uji organoleptik dilakukan untuk mendapatkan penilaian dari panelis mengenai warna, rasa, aroma, dan tekstur tape uwi dengan persentase ragi yang berbeda. Dengan penilaian tersebut dapat diketahui apakah persentase ragi yang berbeda mempengaruhi organoleptik tape uwi dan persentase ragi berapakah yang mampu menghasilkan tape uwi yang dapat diterima oleh masyarakat. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian pembuatan tape uwi dengan persentase ragi yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

Pembuatan tape berkaitan dengan salah satu materi yang terdapat di dalam silabus mata pelajaran Biologi kelas XII yakni bioteknologi. Mata pelajaran Biologi yang merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Penelitian ini bertujuan sebagai alternatif bahan ajar pada pembelajaran Biologi di SMA kelas XII. Bahan ajar yang dimaksud yaitu berupa buku panduan

¹⁶ Dirayati., Gani, A., Erlidawati. *Op.Cit.* h. 27.

¹⁷ Santoso, A., Prakosa, C. *Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. Magistra No. 73 Th. XXII (September 2010). h. 48.

¹⁸ Ayustaningwarno, Fitriyono. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2014)

praktikum digunakan oleh siswa dalam kegiatan praktikum. Praktikum merupakan kegiatan yang penting diberikan kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi yang disampaikan. Praktikum adalah kegiatan yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa, sehingga siswa dapat mengamati langsung fenomena yang terjadi.

Pada umumnya, penerapan konsep bioteknologi konvensional dalam ranah pangan di sekolah adalah tentang cara pembuatan tape berbahan dasar singkong. Namun, untuk menciptakan proses belajar mengajar yang lebih inovatif dalam materi bioteknologi, maka dilakukan pembuatan tape dengan bahan dasar selain singkong yakni dari uwi (*Dioscorea alata*) dengan memberi perlakuan berupa persentase ragi yang berbeda. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa pada sub bab Bioteknologi Konvensional mengenai pemanfaatan mikroorganisme secara sederhana.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis menemukan masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Terbatasnya olahan berbahan dasar uwi (*Dioscorea alata*).
2. Keberadaan uwi (*Dioscorea alata*) yang mulai tergusur.
3. Nilai ekonomi uwi (*Dioscorea alata*) rendah.
4. Belum diketahuinya persentase ragi yang sesuai untuk menghasilkan tape uwi (*Dioscorea alata*) yang berkualitas dan disukai masyarakat.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penulis membatasi masalah pada :

1. Variasi persentase ragi tape yang digunakan adalah 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%.
2. Parameter yang diamati yaitu kadar alkohol dan organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) tape uwi (*Dioscorea alata*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol tape uwi (*Dioscorea alata*) ?
2. Bagaimana pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) tape uwi (*Dioscorea alata*) ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol tape uwi (*Dioscorea alata*).
2. Mengetahui pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) tape uwi (*Dioscorea alata*).

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang persentase ragi yang tepat untuk menghasilkan tape uwi (*Dioscorea alata*) yang berkualitas.
2. Memberikan informasi mengenai uwi atau memperkenalkan kembali uwi (*Dioscorea alata*) kepada masyarakat.
3. Meningkatkan nilai ekonomi uwi (*Dioscorea alata*) sebagai peluang usaha.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Fermentasi

Bahan makanan merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Bahan makanan mengandung zat-zat penting yang bernilai gizi tinggi. Zat gizi seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang terkandung dalam bahan makanan dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme seperti *Rhizopus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Acetobacter xylinum*, dan *Aspergillus wentii* untuk difermentasi menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Proses fermentasi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti air, suhu, pH, oksigen dan nutrisi yang tersedia.¹

Fermentasi dapat didefinisikan sebagai perubahan gradual oleh enzim beberapa bakteri, khamir, dan jamur. Contoh perubahan kimia dari fermentasi meliputi pengasaman susu, dekomposisi pati dan gula menjadi alkohol dan karbondioksida, serta, oksidasi senyawa nitrogen organik.² Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan itu sendiri.³

Menurut Steinkraus, fermentasi sedikitnya memainkan lima peranan penting pada pengolahan makanan, yaitu :

¹ Simbolon, K. *Pengaruh Persentase Ragi Tape Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Ubi Jalar*. (Skripsi Program Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Medan). (2008) h. 31.

² Hidayat, et. al. *Mikrobiologi Industri*. (Yogyakarta : Andi, 2006). h. 3.

³ Simbolon, K.. *Op.Cit*. h. 32.

1. Memperbaiki karakteristik produk pangan, terutama karakter sensoris seperti flavor, aroma dan tekstur
2. Mengawetkan sejumlah produk melalui fermentasi asam laktat, alkohol, asam asetat dan kadar garam tinggi
3. Pengkayaan substrat, makanan seperti vitamin, protein, asam amino essensial dan asam lemak essensial
4. Mendegradasi serta menghilangkan beberapa anti nutrisi dan racun pada bahan pangan
5. Mengurangi waktu pemasakan dan keperluan energi.⁴

Salah satu jenis mikroorganisme yang memiliki daya konversi gula menjadi etanol yang sangat tinggi adalah *Saccharomyces cereviceae*. Mikroorganisme ini menghasilkan enzim zimase dan invertase. Enzim zimase berfungsi sebagai pemecah sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa). Enzim invertase selanjutnya mengubah glukosa menjadi etanol. Konsentrasi gula yang umumnya dibuat dalam pembuatan etanol yakni sekitar 14-18 persen. Jika konsentrasi gula terlalu tinggi akan menghambat aktivitas khamir. Lama fermentasi yang dibutuhkan sekitar 30-70 jam dalam kondisi fermentasi anaerob.⁵

Proses fermentasi yang melibatkan kemampuan mikroba sesuai dengan kondisi proses dan hasilnya, terbagi ke dalam dua bentuk yaitu :

- a. Proses fermentasi secara alkoholis, bila hasilnya didapatkan alkohol seperti dalam pembuatan tape, bir, anggur, tuak, dan sebagainya.

⁴ Aini, Nur. *Teknologi Fermentasi Pada Tepung Jagung*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013), h. 29.

⁵ Simbolon, K.. *Op.Cit.* h. 34

- b. Proses fermentasi secara non alkoholis, bila hasilnya tidak didapatkan alkohol, tetapi berbentuk asam organik, vitamin, asam amino, dan sebagainya seperti dalam pembuatan tauco, tempe, kecap, dan sebagainya.⁶

Proses fermentasi merupakan suatu proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana. Dalam proses mikrobiologi, fermentasi dilakukan oleh mikroorganisme yang dihasilkan atau mempunyai enzim yang sesuai dengan proses tersebut. Proses pembuatan tape tergolong fermentasi alkoholis karena selama fermentasi dihasilkan alkohol sebagai produk akhir di samping produk lainnya nitrogen organik.⁷

Pada proses fermentasi tape tidak diharapkan adanya udara. Fermentasi harus dilakukan dalam kondisi anaerob fakultatif. Pada proses fermentasi tape akan terjadi perombakan gula menjadi alkohol atau etanol, asam asetat, asam laktat, dan aldehid.⁸

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah :

- a. Macam bahan (Substrat)

Substrat sangat berpengaruh dalam proses fermentasi. Berbagai bahan baku dalam proses fermentasi dapat dikelompokkan menjadi :

- 1) Bahan baku yang mengandung sakarin seperti gula tebu, gula bit, dan buah-buahan.

⁶ Yaningsih, Meri. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi Tape Dan Lama Fermentasi Terhadap Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Singkong (Manihot utilissima)*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung, Lampung). (2013). h. 15.

⁷ Ninsix, Retti. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Merk NKL Terhadap Mutu Tape Yang Dihasilkan*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 2 No. 2 013. h. 3.

⁸ Simbolon, K, . *Op.Cit.* h. 32.

- 2) Bahan baku yang berbenuk pati, seperti pati dari umbi-umbian dan sebagainya. Substrat yang banyak mengandung pati akan menghasilkan gula dengan konsentrasi tinggi daripada substrat yang mengandung lebih sedikit pati.
- 3) Bahan baku yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin misalnya tanaman berserat, ampas tahu.

b. Waktu

Peningkatan produksi alkohol tersebut terkait dengan fase pertumbuhan sel khamir. Sel khamir pada proses fermentasi, menjalani tahap adaptasi lingkungan baru yang disebut fase lag, kemudian terjadi pembelahan sel atau fase log, kemudian tahap istirahat atau fase stasioner yang terjadi penurunan aktivitas sel.

c. Suhu

Suhu adalah faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan organisme. Beberapa hal sehubungan dengan suhu bagi setiap mikroorganisme dapat digolongkan sebagai berikut :

- 1) Suhu minimum, di bawah suhu ini pertumbuhan mikroorganisme tidak terjadi lagi.
- 2) Suhu optimum, adalah suhu yang mungkin pertumbuhan mikroorganisme paling cepat.
- 3) Suhu maksimum, di atas suhu ini pertumbuhan mikroorganisme tidak mungkin terjadi.

d. pH

Beberapa mikroorganisme dalam bahan pangan tertentu seperti khamir dan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 3,0-6,0 dan sering disebut asidofil.⁹

Faktor yang mempengaruhi fermentasi tape antara lain konsentrasi ragi dan lama fermentasi. Dengan waktu fermentasi yang lebih lama, tekstur menjadi lebih lembut, berair dan flavour kuat dari alkohol meningkat.¹⁰

Semakin banyak jumlah glukosa yang terdapat di dalam suatu bahan, maka semakin tinggi jumlah alkohol yang dihasilkan dari perombakan glukosa oleh khamir (*Saccharomyces cereviceae*). Semakin tinggi dosis ragi yang diberikan maka semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan. Hal ini disebabkan dengan pemberian dosis ragi yang semakin banyak berarti memiliki khamir yang semakin banyak pula. Khamir inilah yang berperan aktif dalam proses fermentasi dengan merombak glukosa menjadi alkohol. Tinggi rendahnya alkohol yang dihasilkan setelah proses fermentasi berhubungan dengan adanya jumlah khamir yang ada.¹¹

Fermentasi tape dapat meningkatkan kandungan vitamin B1 (thiamine) sampai 3 kali lipat, dimana thiamine ini diperlukan oleh sistem syaraf, sel otot, sistem pencernaan agar dapat berfungsi dengan baik. Thiamine disinyalir dapat mengoptimalkan fungsi otak dan meningkatkan

⁹ Yaningsih, Meri. *Op.Cit.* h. 16-17.

¹⁰ Puspitasari, Ita. *Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tape Jagung Lokal (Zea mays L.)*. (Skripsi Program Sarjana Teknik Pangan Universitas Pasundan). h. 5.

¹¹ Berlian, Z., Aini, F., Ulandari, R. *Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi Dengan Dosis Ragi yang Berbeda*. Jurnal Biota Vol. 2 No. 1 (Januari 2016). h. 108.

memori dan konsentrasi serta berperan dalam mengurangi stress. Konsumsi tape dalam batas normal juga disinyalir dapat mengurangi zat toksik atau racun (aflatoksin) yang dihasilkan oleh kapang, terutama *Aspergillus flavus* dari tubuh. Tape juga mengandung berbagai macam bakteri baik untuk tubuh dari proses fermentasi ragi, sehingga tape bisa tergolong ke dalam golongan sumber probiotik.¹²

2. Ragi

Starter yang digunakan untuk produksi tape disebut ragi, yang umumnya berbentuk bulat pipih dengan diameter 4 – 6 cm dan ketebalan 0,5 cm. Tidak diperlukan peralatan khusus untuk produksi ragi, tetapi formulasi bahan yang digunakan umumnya tetap menjadi rahasia setiap pengusaha ragi. Tepung beras yang bersih dicampur dengan air untuk membentuk pasta dan dibentuk pipih dengan tangan, kemudian diletakkan di atas nyiru yang dilamburi dengan merang dan ditutup dengan kain saring. Organisme akan tumbuh secara alami pada pasta ini pada suhu ruang dalam waktu 2 – 5 hari. Penambahan rempah-rempah atau bumbu untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang diharapkan. Penambahan sari tebu juga dilakukan untuk menambah gula. Ragi dipanen setelah 2 – 5 hari tergantung dari suhu dan kelembapan.¹³ Ragi tape dapat dibuat sendiri dari bahan-bahan yang terdiri dari tepung ketan putih, bawang putih, merica, lengkuas, cabai untuk jamu dan air perasan tebu secukupnya dengan memanfaatkan peralatan sederhana seperti alat penumbuk, tampah, jerami, baskom dan daun pisang.¹⁴

¹² Tape Ketan Probiotik Kuningan Menjelajah Negeri” (On-line), tersedia di: <http://www.sarihusada.co.id/Nutrisi-Untuk-Bangsa/Aktivitas/Jelajah-Gizi/Tape-Ketan-Probiotik-Kuningan-Menjelajah-Negeri> (26 Maret 2018).

¹³ Hidayat, et. al. *Op.Cit.* h. 118.

¹⁴ Simbolon, K, *Op.Cit.* h. 31.

Ragi tape merupakan inokulum yang berfungsi sebagai agensia proses sakarifikasi dan fermentasi alkohol dalam pembuatan makanan fermentasi bahan berpati. Ragi tape ini berisi kultur yang bersifat amilolitik dan fermentatik. Contoh ragi tape antara lain ragi merk NKL (Na Kok Liong). Di dalam ragi merk NKL terdapat spesies mikroorganisme yang bersifat amilolitik. Jenis mikroorganisme yang terdapat dalam ragi merk NKL yaitu *Amylomyces* sp, *Aspergillus* sp, *Mucor* sp, *saccharomyces* sp, *Candida* sp.¹⁵

Ragi untuk tape merupakan populasi campuran yang terdiri dari *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla*, sedang bakteri *Acetobacter* tidak ketinggalan dan hidup bersama secara sinergetik. *Saccharomyces cerevisiae* umumnya mengubah gula menjadi alkohol. Jumlah ragi yang semakin banyak akan mempengaruhi kadar alkohol yang tinggi, karena alkohol membentuk ester yang merupakan komponen pembentuk perubahan warna tape.¹⁶ Semakin tinggi pemberian dosis ragi maka cenderung menurunkan kadar gula reduksi. Sehingga semakin banyak glukosa yang dirombak maka kadar etanol semakin tinggi.¹⁷ Pemberian dosis ragi sangat menentukan kualitas tape yang dihasilkan. Oleh karena itu dosis ragi yang digunakan harus sesuai kebutuhan. Dengan menggunakan variasi dosis ragi yang berbeda-beda, akan diketahui pada dosis berapakah yang menghasilkan tape dengan kualitas baik.¹⁸

¹⁵ Ninsix, Retti, *Loc.Cit.*

¹⁶ Unika, A., Astuti, N. *Pengaruh Jumlah Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Organoleptik Tapai Pisang Tanduk*. E-journal Boga Vol. 4 No. 1 (Maret 2015). h. 195.

¹⁷ Hari Yati, S. *Pengaruh Penggunaan Dosis dan Jenis Ragi Terhadap Kualitas Fermentasi Tape Ketan Hitam*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Jambi). (2017). h. 11.

¹⁸ Apriyani, Dwi., Santoso, Handoko., Mulyani, H.R.A. *Pengaruh Variasi Dosis Ragi terhadap Kadar Glukosa Pada Tape Pisang Kepok*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (2017). Metro, Lampung. h. 391.

3. Tape

Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia dan Malaysia. Pada dasarnya ada dua tipe tapai, yaitu tapai ketan dan tapai singkong. Tape memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol, memiliki aroma yang menyenangkan, bertekstur lunak dan berair. Perubahan biokimia yang penting pada fermentasi tapai adalah hidrolisis pati menjadi glukosa dan maltosa yang akan memberikan rasa manis serta perubahan gula menjadi alkohol dan asam organik.¹⁹

Tape adalah makanan tradisional yang mudah dalam pengolahannya dan tidak membutuhkan biaya mahal. Tape merupakan makanan khas olahan dari aneka bahan pangan yang mengandung karbohidrat. Proses pembuatan tape melalui proses fermentasi diperlukan ragi tape yang akan mengubah karbohidrat dalam bahan menjadi gula dan alkohol.²⁰

Fermentasi tape dapat meningkatkan kandungan Vitamin B1 (tiamina) hingga tiga kali lipat. Vitamin ini diperlukan oleh sistem saraf, sel otot, dan sistem pencernaan agar dapat berfungsi dengan baik. Karena mengandung berbagai macam bakteri “baik” yang aman dikonsumsi, tape dapat digolongkan sebagai sumber probiotik bagi tubuh. Cairan tape ketan diketahui mengandung bakteri asam laktat sebanyak kurang lebih satu juta per mililiter atau gramnya. Produk fermentasi ini diyakini dapat memberikan efek menyehatkan tubuh, terutama sistem pencernaan, karena meningkatkan jumlah bakteri baik dalam tubuh dan mengurangi jumlah bakteri jahat.

¹⁹ Ibid, h. 117.

²⁰ Amelia, Anisa F., Bintoro, Priyo., Nurwantoro. *Mutu Kimia Dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 6 No. 1 (2017). h. 43.

Kelebihan lain dari tape adalah kemampuannya mengikat dan mengeluarkan aflatoksin dari tubuh. Aflatoksin merupakan zat toksik atau racun yang dihasilkan oleh kapang, terutama *Aspergillus flavus*. Toksik ini banyak kita jumpai dalam kebutuhan pangan sehari-hari, seperti kecap. Konsumsi tape dalam batas normal diharapkan dapat mereduksi aflatoksin tersebut. Konsumsi tape juga dapat mencegah terjadinya anemia karena mikroorganisme yang berperan dalam fermentasinya menghasilkan vitamin B12. Konsumsi tape berlebihan juga dapat menimbulkan infeksi pada darah dan gangguan sistem pencernaan. Selain itu, beberapa jenis bakteri yang digunakan dalam pembuatan tape berpotensi menyebabkan penyakit pada orang-orang dengan sistem imun yang terlalu lemah seperti anak-anak balita, kaum lanjut usia, atau penderita HIV. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, konsumsi tape perlu dilakukan secara terkendali dan pembuatannya serta penyimpanannya pun dilakukan dengan higienis.²¹

4. Uwi

a. Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Liliales
Famili	: Dioscoreaceae
Genus	: Dioscorea. L
Spesies	: <i>Dioscorea alata</i> L.

Sumber : Hapsari, 2014.

b. Morfologi

Uwi merupakan tanaman merambat yang dapat mencapai panjang 10 m. Akarnya berserabut dan dangkal, biasanya terbatas pada

²¹ Santoso, A., Prakosa, C. *Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. Magistra No. 73 Th. XXII (September 2010). h. 50.

kedalaman 1,0 m dari tanah. Tanaman ini umumnya berumbi satu dan memiliki variasi dalam ukuran maupun bentuk, yakni: berlekuk ataupun menjari.



Gambar 1. Bagian tanaman uwi (*D. alata*).

1. Tunas bunga betina, 2. Tunas bunga jantan, 3. Tipe umbi (menjari atau berlekuk), 4. Bunga betina, 5. Bunga jantan
Sumber : Hapsari, 2014.

Kulit umbi berwarna coklat sampai hitam sedangkan daging umbi berwarna putih, krem atau keunguan (sedikit ataupun keseluruhan). Ciri khas lainnya yaitu batangnya membelit ke arah kanan. Daun berbentuk mata panah (pangkalnya berkaki) dan saling berhadapan, berwarna hijau terang atau sedikit keunguan serta memiliki bunga yang tersusun majemuk yang tumbuh dari ketiak daun. Uwi termasuk tanaman yang berumah dua. Bunga jantan tersusun rapat pada daun dan bersumbu di cabang, dapat mencapai panjang 30 cm, sedangkan bunga betina tersusun jarang dan lebih panjang (60 cm). Beberapa kultivar tidak memiliki bunga, dan kebanyakan tipe seperti itu steril.²²

²²Tri Hapsari, R. *Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional Dan Bahan Diversifikasi Pangan*. Buletin Palawija No. 27 (30 Januari 2014). h.28.



Gambar 2. Uwi ; (a) akar, (b) umbi, (c) daun, (d) batang

c. Persebaran dan Budidaya

Tanaman Uwi berasal dan tersebar luas di kawasan Asia Tropika dan pertama kali dibudidayakan di Indonesia. Tanaman uwi tumbuh selama 8-10 bulan, dimulai pada awal musim hujan, dan selanjutnya mengering. Pada musim hujan berikutnya, tanaman muda akan tumbuh kembali dan akan kembali mengering pada musim kemarau. Karakteristik pertumbuhan demikian ini memungkinkan uwi dapat berperan sebagai lumbung hidup.

Tanaman uwi sendiri memiliki kurang lebih 630 spesies yang telah dikenal dari berbagai negara yang secara alami tumbuh liar di hutan-hutan daerah tropis. Tanaman dari jenis *Dioscorea* dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan beriklim tropis dengan kisaran

suhu 30-40°C dan curah hujan pertahun mencapai 1500 mm. Uwi lokal yang banyak dijumpai di beberapa daerah di Indonesia merupakan uwi dari jenis *Dioscorea alata*. Indonesia merupakan negara kedua pusat variasi dari tanaman ini setelah Papua New Guinea di Asia Tenggara.

Di beberapa daerah di Indonesia, tanaman uwi biasanya tumbuh liar di hutan-hutan atau sebagai tanaman tumpang sari yang kurang mendapat perawatan. Biasanya petani menanam uwi sebagai tanaman sampingan, dan sebagai tanaman pangan yang sengaja ditanam di pekarangan rumah penduduk atau lahan pekarangan bersama tanaman atau pohon lain sebagai tempat merambat tanaman uwi. Tanaman berbiji ini, biasanya ditanam pada awal musin hujan yaitu pada bulan November-Januari, dalam bentuk tunas yang tumbuh dari umbinya. Pemanenan umbi uwi biasanya dilakukan setelah tanaman berusia 10 – 12 bulan, dan masa panen tanaman ini, dilakukan pada saat daunnya menguning dan warna batangnya memucat atau tanaman mulai mati yang biasanya terjadi pada musim kemarau. Tanaman ini dapat menghasilkan umbi yang besar dan bisa dimanfaatkan menjadi beragam makanan. Setiap tanaman bisa menghasilkan satu atau lebih umbi uwi dengan berat satu umbi bisa mencapai 25 – 30 kg.²³

d. Kandungan Gizi

Dioscoreaceae adalah tanaman penghasil umbi, memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, mengandung vitamin, protein dan

²³ Nadia, Lula., Hartari, Ariyanti. *Potensi Umbi Uwi Ungu Sebagai Bahan Pangan Dan Khasiatnya Sebagai Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahap II Tahun Anggaran Universitas Terbuka. (Desember 2012).h. 6.

mineral. Nilai gizi dalam umbi uwi adalah air 75%, karbohidrat 19,8%-31,8%, protein 0,6%-2,0%, lemak 0,2%, mineral (Kalsium 45 mg/100 gr, Fosfor 280 mg/100 gr, Besi 1,8 mg/100 gr) dan vitamin (B1 0,10 mg/100 gr, C 9 mg/100gr).²⁴

Tabel 1
Komposisi Kimia Ubi Uwi dalam 100 g²⁵

Komposisi	Jumlah
Kalori	101 kal
Protein	2,0 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	19,8 g
Kalsium	45 mg
Fosfor	280 mg
Besi	1,8 mg
Vit B1	0,10 mg
Vit C	9 mg
Air	75,0 g

e. Pemanfaatan

Umbi tanaman uwi dapat disimpan dalam bentuk tepung. Tepung umbi uwi di Florida dapat dimakan dengan nilai gizi hampir sama dengan ubi jalar. Struktur molekul, komposisi dan fisikokimia tepung umbi *Dioscorea spp.* di Sri Lanka mirip dengan tepung ubi jalar. Secara umum tepung umbi *Dioscorea spp.* dapat dimakan dan beberapa diantaranya berkhasiat obat dengan adanya kandungan alkaloid dan steroid sapogenin sebagai anti inflamasi. Dalam umbi *Dioscorea spp.* mengandung inulin yang dapat berfungsi sebagai prebiotik. Umbi *Dioscorea spp.* pada saat ini sudah mulai jarang

²⁴ Winarti, Sri., Adi, Saputro E. *Karakteristik Tepung Prebiotik Umbi Uwi (Dioscorea spp.)*. Jurnal Teknik Kimia Vol. 8 No. 1 (September 2013). h. 18.

²⁵ Retno, Rahayu. *Pengaruh Pembungkus Yang Berbeda Terhadap Kadar Etanol Dan Organoleptik Tape Uwi (Dioscorea alata L)*. Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta (2013). h. 7.

dimanfaatkan, padahal umbi tersebut cukup potensial sebagai bahan dasar produk pangan seperti biskuit, roti, es krim, snack, dodol dan makanan bayi.²⁶

Uwi *D. alata* dapat digunakan sebagai salah satu sumber alternatif pangan yang sehat karena umbi ini memiliki kadar gula yang rendah namun berkarbohidrat tinggi sehingga cocok untuk penderita diabetes. Nilai Indeks Glikemik (IG) *D. alata* (24) nyata lebih rendah dibandingkan *D. rotundata* Poir (67) dan *D. domentroum* (56). Lebih lanjut, *D. alata* memiliki nilai IG 22,4 yang membuktikan bahwa konsumsi uwi secara nyata dapat menurunkan kadar gula darah dan berat badan dibandingkan dengan kontrol. Penggunaan IG tidak hanya terbatas pada penderita diabetes, akan tetapi juga digunakan dalam pemilihan pola makan yang sehat, proses pengurangan berat badan, dan dalam proses lain untuk mengelola penyakit degeneratif. Tepung uwi memiliki efek antihiperkolesterolemia yang dapat menghambat pertumbuhan plak aterosklerosis. Konsumsi uwi bermanfaat untuk kesehatan mikroflora usus dan sebagai antioksidan terhadap proses oksidasi karena lipopolisakarida. Konsumsi uwi secara nyata dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri baik (*Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*) dan menurunkan jumlah koloni *Clostridium perfringens*.²⁷

²⁶ Winarti, Sri., Adi, Saputro E. *Loc.Cit.*

²⁷ Tri Hapsari, R. *Op.Cit.* h. 31

Uwi (*D. alata*) memiliki mutu rasa yang lebih baik dibandingkan jenis-jenis lain yang masih satu marga (*Dioscorea* spp.) yang sudah dikenal. Di Indonesia, pemanfaatan uwi masih terbatas pada olahan makanan tradisional (dikukus, digoreng, dibakar dan dibuat keripik), padahal uwi dapat diolah menjadi tepung. Kelebihan bentuk olahan ini antara lain bahan mudah disimpan, volumenya kecil, mudah dalam transportasi, dan lebih fleksibel untuk berbagai produk pangan olahan. Tepung uwi dapat diolah menjadi beragam jenis produk pangan diantaranya sebagai mie, kue kering, *cake*, bolu kukus dan jajanan tradisional lainnya. Olahan uwi ungu juga dapat dijadikan *dessert* di restoran bintang lima di Taiwan. Di Filipina, uwi ungu sangat populer dibuat *haleyang ube* (selai), *cake*, es krim (*halo-halo*), dan kue tradisional lainnya. Di Afrika barat, tepung uwi dapat diolah menjadi *amala* (makanan khas Afrika seperti bubur/ pasta). Tepung uwi ungu juga dapat dibuat menjadi bahan *edible paper*. *Edible paper* dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung beras dalam pembuatan *rice paper* (kulit lumpia basah). Saat ini keberadaan uwi lokal di Indonesia mulai tergusur. Keengganan petani untuk menanam uwi disebabkan nilai ekonomi yang rendah dan belum tereksplorasinya manfaat dari uwi.²⁸

5. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut juga penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk

²⁸ Tri Hapsari, R. *Op.Cit.* h. 27.

makanan, minuman, ataupun obat.²⁹ Dalam uji organoleptik, indra yang berperan dalam pengujian adalah indra penglihatan penciuman, pencicipan, peraba, dan pendengaran. Untuk produk pangan, yang paling jarang digunakan adalah indra pendengaran. Dalam melakukan suatu penilaian, panelis harus dilatih menggunakan indra untuk menilai sehingga didapat suatu kesan terhadap suatu rangsangan. Tujuan dari pengenalan sifat organoleptik pangan ini adalah agar panelis/calon panelis mengenal beberapa sifat-sifat organoleptik beberapa produk yang berperan dalam analisis bahan dan melatih pancaindra mereka untuk mengenal jenis-jenis rangsangan.³⁰

Uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, dan lain-lain. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki. Dalam analisis datanya, skala hedonik ditransformasikan ke dalam angka. Dengan data ini dapat dilakukan analisa statistik.³¹

B. Penelitian Relevan

Telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa jumlah ragi yang berbeda dapat mempengaruhi kadar alkohol dan organoleptik tape. Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian relevan mengenai jumlah ragi yang berbeda yang dapat mempengaruhi kadar alkohol dan organoleptik tape.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sahratullah dkk pada tahun 2017 tentang pengaruh konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap kadar air, glukosa,

²⁹ Ayustaningwarno, Fitriyono. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2014)

³⁰ Syukri, Armein. *Modul 1 Pengenalan Evaluasi Sensori*.

³¹ Ayustaningwarno, Fitriyono, *Loc.Cit*.

dan organoleptik pada tape singkong, menyatakan bahwa nilai rasa tertinggi dihasilkan oleh tape singkong dengan konsentrasi ragi 1% .

2. Penelitian yang dilakukan oleh Zainal Berlian dkk pada tahun 2016 tentang uji kadar alkohol pada tapai ketan putih dan singkong melalui fermentasi dengan dosis ragi yang berbeda, menyatakan bahwa kadar alkohol tertinggi diperoleh pada pemberian dosis ragi 1,5% sebesar 0,67%.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Hari Yati pada tahun 2017 tentang pengaruh penggunaan dosis dan jenis ragi terhadap kualitas fermentasi tape ketan hitam, menyatakan bahwa perlakuan dengan dosis ragi 3g menunjukkan rata-rata kadar etanol tertinggi yaitu sebesar 2,25%, sedangkan dosis ragi 1g menghasilkan tape yang disukai panelis karena terasa lebih manis dan menghasilkan aroma wangi.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Fariza dkk pada tahun 2017 tentang mutu kimia dan organoleptik tape hasil fermentasi umbi talas kimpul dengan berbagai konsentrasi ragi menyatakan bahwa organoleptik rasa asam terendah konsentrasi ragi 0,25% sedangkan konsentrasi tertinggi 0,75%.

C. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

H_1 : Terdapat pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

D. Analisis Materi Pembelajaran

Pendidikan adalah proses aktif dalam melaksanakan suatu kegiatan yang berkelanjutan untuk menciptakan sumber daya manusia yang unggul. Proses pendidikan berupaya mengembangkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan latihan bagi peranannya di masa yang akan datang.³²

Pembelajaran merupakan setiap kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan atau nilai yang baru. Pembelajaran pada setiap mata pelajaran memiliki tujuannya tersendiri, seperti pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA merupakan kumpulan pengetahuan mengenai alam sekitar termasuk manusia yang disusun secara sistematis dan koheren (terkait satu sama lain). Biologi adalah salah satu cabang ilmu dari IPA. Biologi memberikan pengalaman belajar melalui keterampilan proses yang meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan, secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tulisan.³³ Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengadakan praktikum yang sesuai dengan materi yang dipelajari.

Salah satu materi biologi yang ada di kelas XII SMA yang membutuhkan praktikum adalah bioteknologi. Bioteknologi dideskripsikan sebagai suatu teknologi yang menggunakan dan memanfaatkan sistem hayati untuk mendapatkan barang dan jasa yang berguna bagi kesejahteraan manusia. Salah satu sub bab yang ada pada materi bioteknologi adalah bioteknologi konvensional.

³² Annisa, D. *Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbasis Performance Assesment Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung, Lampung). h. 18.

³³ Gunawan, S. et. al. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. (Jakarta : Grasindo, 2007). h. 341.

Bioteknologi konvensional terjadi tanpa rekayasa genetika fokus pada cara seleksi alam mikroba yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memperoleh produk optimal. Penggunaan bioteknologi konvensional digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan cita rasa suatu bahan pangan,; misal pembuatan tape, tempe, roti, bir dan lain-lain.³⁴

Praktikum bioteknologi konvensional yang biasa diadakan di sekolah adalah praktikum pembuatan tape dengan bahan baku singkong atau beras ketan. Pembuatan tape uwi dengan persentase ragi yang berbeda selain dapat menjadi inovasi terbaru, juga dapat memberikan pengetahuan mengenai pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

E. Kerangka Berpikir

Tape adalah salah satu olahan makanan yang mengandung karbohidrat, yang diproses secara fermentasi. Tape memiliki manfaat bagi kesehatan diantaranya sebagai probiotik, selain itu tape juga dapat dijadikan sebagai peluang usaha. Umumnya tape berbahan dasar singkong dan beras ketan karena kedua bahan makanan tersebut mengandung karbohidrat yang dapat difermentasi. Singkong diolah menjadi tape singkong, sedangkan beras ketan diolah menjadi tape ketan.

Salah satu umbi-umbian lain yang juga mengandung karbohidrat dan dapat diolah menjadi tape adalah uwi (*Dioscorea alata*). Uwi adalah umbi-umbian yang mengandung banyak nutrisi. Namun, di Indonesia pemanfaatan uwi hanya sebagai camilan yang belum memiliki nilai jual dan nilai ekonomi uwi rendah. Hal ini yang mengakibatkan petani enggan menanam uwi sehingga uwi mulai tersingkir keberadaannya.

³⁴ Urwatin W, Indah. *Upaya Mendorong Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Inovasi Konservasi Pangan*. Jurnal Konservasi Vol. 3 No. 1 (Juni 2004). h. 76.

Pemanfaatan uwi sebagai bahan dasar dalam pembuatan tape dapat menjadi salah satu cara memanfaatkan potensi uwi, sehingga uwi dapat kembali diberdayakan. Namun, untuk dapat membuat tape uwi yang berkualitas, disukai masyarakat, dan memiliki kadar alkohol yang sesuai dengan ketentuan Majelis Ulama Indonesia (MUI) maka perlu diketahui persentase ragi yang sesuai. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi tape dibutuhkan ragi sebagai zat pemicu terjadinya fermentasi atau sebagai starter yang merupakan inokulum dari mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat menjadi glukosa dan alkohol. Jumlah ragi yang digunakan dalam pembuatan tape dapat mempengaruhi kadar alkohol tape yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh persentase ragi yang berbeda terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi. Variasi persentase ragi tape yang digunakan yaitu 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September-Oktober 2018, di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase ragi yang digunakan yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2,0% terhadap kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

C. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah variasi persentase ragi tape, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar alkohol dan organoleptik tape uwi.

D. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara vaktoral. Faktor dalam penelitian ini adalah variasi persentase ragi tape yang terdiri dari 4 taraf ($R_1 = 0,5\%$, $R_2 = 1\%$, $R_3 = 1,5\%$, dan $R_4 = 2,0\%$). Dalam penelitian ini dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga seluruh satuan percobaan adalah 12 percobaan.

Tabel 2
Rancangan Percobaan Tape Uwi

Ulangan	Perlakuan			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
1	R ₁ 1	R ₂ 1	R ₃ 1	R ₄ 1
2	R ₁ 2	R ₂ 2	R ₃ 2	R ₄ 2
3	R ₁ 3	R ₂ 3	R ₃ 3	R ₄ 3

E. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Alat

Peralatan yang digunakan untuk pengolahan tape dan analisis kadar alkohol meliputi baskom, pisau, panci, kompor, besek, sendok, nampan, satu set alat destilasi, gelas ukur, penyaring, pipet tetes, corong, mortar dan alu porselen, GC MS, botol plastik, dan timbangan digital.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi uwi putih 5 kg, 1 bungkus ragi tape Na Kok Liong (NKL), gula pasir, daun pisang, indikator pH universal dan aquades.

F. Cara Kerja

1. Tahap Persiapan

Uwi yang digunakan sudah cukup tua, dengan kondisi kulit yang belum terkelupas sehingga dapat mengurangi resiko busuk atau warna menghitam pada bagian dalam daging umbi uwi.

2. Pembuatan Tape Uwi

Kulit uwi dikupas hingga bersih. Lalu daging uwi dibersihkan dari lendir dengan cara menggaruk permukaan daging uwi menggunakan pisau hingga tidak ada lendir yang tersisa, kemudian daging uwi dipotong menjadi

berbentuk seperti dadu. Setelah itu, alat untuk mengukus uwi disiapkan, air dipanaskan menggunakan panci hingga mendidih. Setelah air di dalam panci mendidih, uwi dikukus \pm 30 menit hingga empuk dan matang.

Uwi yang telah dikukus kemudian ditiriskan lalu didinginkan pada suhu ruangan. Uwi kemudian ditimbang sebanyak 200 g untuk setiap unit percobaan. Setiap percobaan uwi ditaburi ragi dengan persentase ragi sesuai perlakuan 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% dari berat uwi yang telah dikukus. Selanjutnya uwi yang telah ditaburi ragi dibungkus dengan menggunakan daun pisang dan disimpan ke dalam besek selama tiga hari pada suhu kamar.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dalam penelitian ini menggunakan skala hedonik dengan tujuan memberikan penilaian tertentu kepada suatu karakteristik mutu. Panelis diminta memberikan skor sesuai dengan kesan yang diperoleh dan kriteria yang diberikan. Panelis dapat melakukan evaluasi sampel-sampel dihadapannya berdasarkan warna atau rupa, cita rasa, aroma dan teksturnya. Dengan menggunakan skala yang ada panelis mengungkapkan penilaiannya terhadap tiap-tiap sampel dengan memberikan nilai berupa angka pada borang, jika sampel benar memiliki karakter tersebut.

4. Uji Kadar Alkohol

Untuk destilasi alkohol ditimbang masing-masing sampel perlakuan sebanyak 100 gram. Lalu, ditambahkan 100 ml aquades pada masing-masing perlakuan. Kemudian diperas dan disaring tape uwi untuk mendapatkan ekstrak tape uwi. Setelah itu dimasukkan ekstrak hasil fermentasi tape uwi ke dalam labu destilasi. Alkohol didestilasi dengan cara ekstrak hasil fermentasi tape uwi dipanaskan sampai mendidih. Kemudian, uap hasil destilasi

diembunkan dan ditampung dalam erlenmeyer. Bila sudah tidak menetes lagi, maka hasil destilasi diambil dan disimpan dalam botol plastik yang kedap udara.

Analisis kadar alkohol tape uwi dilakukan dengan alat Gas Cromatografy Mass Spectrometry (GC MS) menggunakan larutan standar berupa etanol. Analisis dimulai dengan menyalakan alat GC MS setelah itu mengatur suhu menjadi 150°C . Lalu mengambil $0,7\ \mu\text{L}$ destilat tape uwi menggunakan syring setelah itu diinjeksikan ke dalam GC MS melalui injektor.

pH alkohol tape uwi dtentukan dengan menggunakan pH indikator universal. Kertas pH indikator universal dimasukkan kedalam botol plastik yang berisi alkohol hasil destilasi tape uwi. Kemudian menunggu beberapa detik lalu warna yang berubah dicocokkan dengan warna-warna yang tertera pada kotak pH indikator universal, lalu dicatat hasilnya.

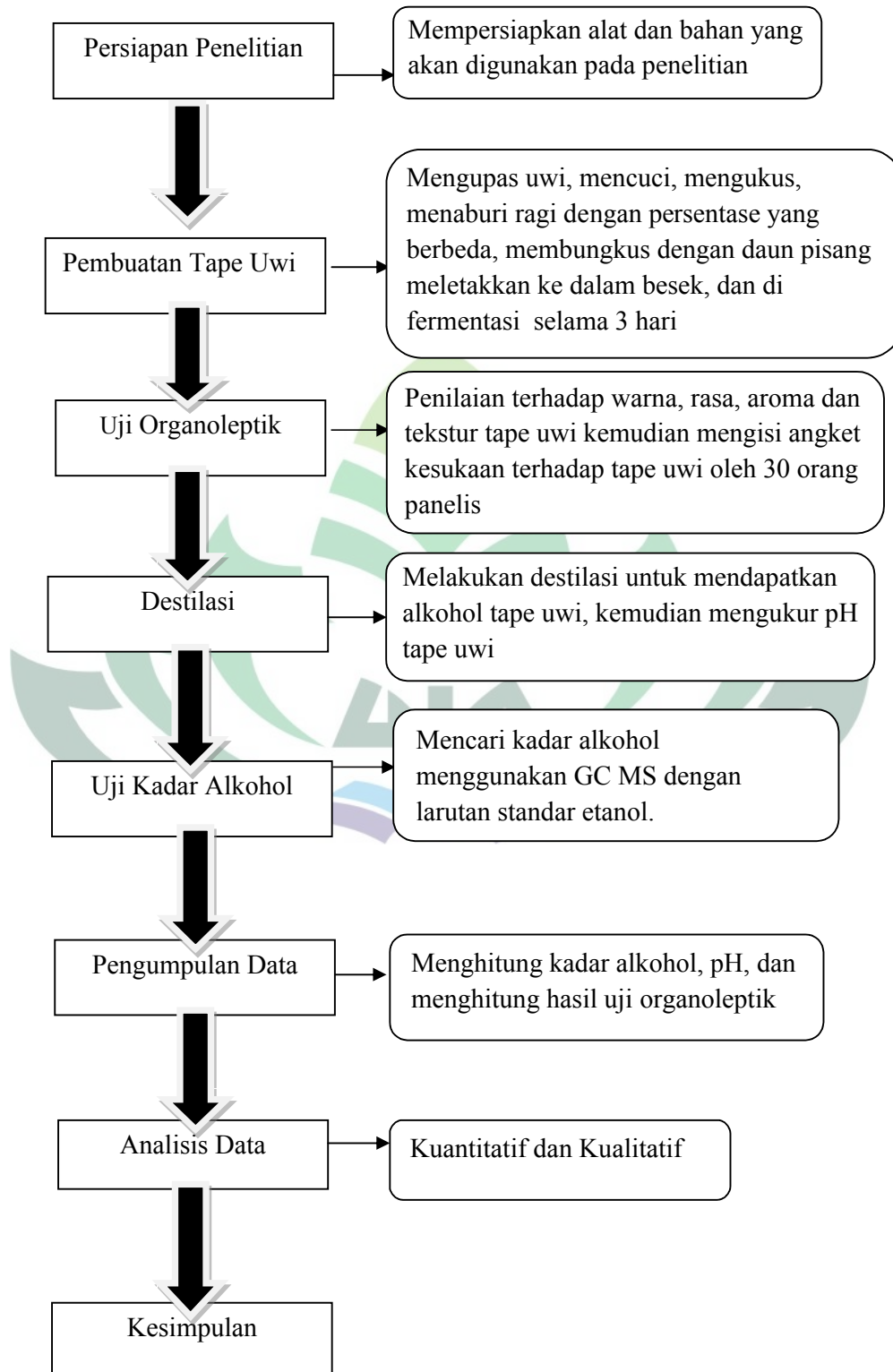
5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada produk tape uwi menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif, meliputi analisis kadar alkohol, organoleptik dan pH.

G. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan kuantitatif dan kualitatif. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik analisis varian ANOVA dengan menggunakan SPSS 17. Selanjutnya agar dapat mengetahui perlakuan mana yang berpengaruh paling baik maka dilanjutkan dengan uji LSD.

H. Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

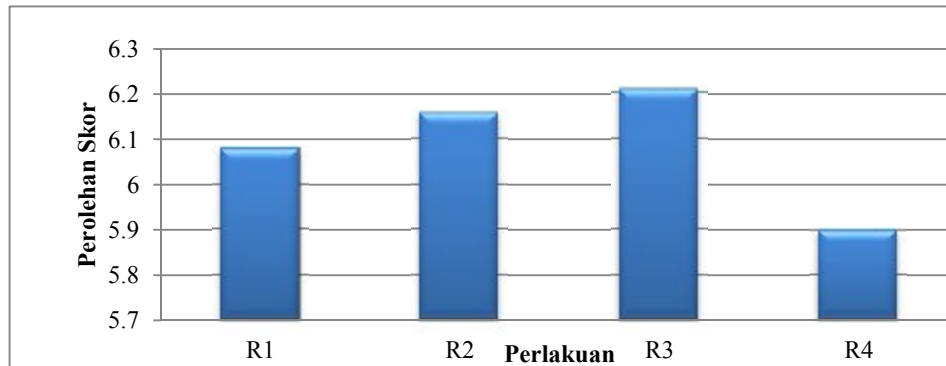
A. Hasil Penelitian

1. UJI ORGANOLEPTIK

Uji organoleptik dalam penelitian ini menggunakan skala hedonik dengan melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang berasal dari tingkat usia berbeda, yang bertempat tinggal di Jalan Danau Towuti Kelurahan Surabaya Kedaton Bandar Lampung. Skala hedonik dalam penelitian ini menggunakan 9 skor, yaitu (9) amat sangat suka, (8) sangat suka, (7) suka, (6) agak suka, (5) netral, (4) agak tidak suka, (3) tidak suka, (2) sangat tidak suka, dan (1) amat sangat tidak suka. Sampel yang digunakan untuk uji organoleptik terdiri dari 4 perlakuan yaitu tape uwi dengan 0,5% ragi (R1), tape uwi dengan 1,0% ragi (R2), tape uwi dengan 1,5% ragi (R3), dan tape uwi dengan 2% ragi (R4). Uji organoleptik dilaksanakan dalam satu hari pada dua waktu yaitu pada pagi hari dimulai pukul 09.00-11.00 dan siang hari dimulai dari pukul 14.00-16.00 dengan panelis yang sama. Sampel yang dibagikan kepada panelis yaitu berupa tape uwi yang telah selesai di fermentasi selama 3 hari.

a. Warna

Uji organoleptik menggunakan skala hedonik telah dilakukan kepada 30 panelis terhadap 4 sampel uji. Penilaian pertama pada warna tape uwi telah didapatkan rata-rata penilaian berkisar antara 5,9 (netral) sampai dengan 6,2 (agak suka). Hasil uji organoleptik untuk warna tape uwi dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini.



Gambar 3. Perbandingan Warna Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa dari keempat sampel yang diberikan kepada panelis, sampel R3 yakni tape uwi dengan persentase ragi 1,5% memperoleh rata-rata tertinggi yang berarti R3 merupakan sampel yang paling disukai oleh panelis. Sedangkan sampel R4 yakni tape uwi dengan persentase ragi 2,0% memperoleh rata-rata terendah, dengan kata lain R4 adalah perlakuan yang sangat tidak disukai oleh panelis. Data hasil uji organoleptik tersebut kemudian diuji ANOVA menggunakan SPSS 17.

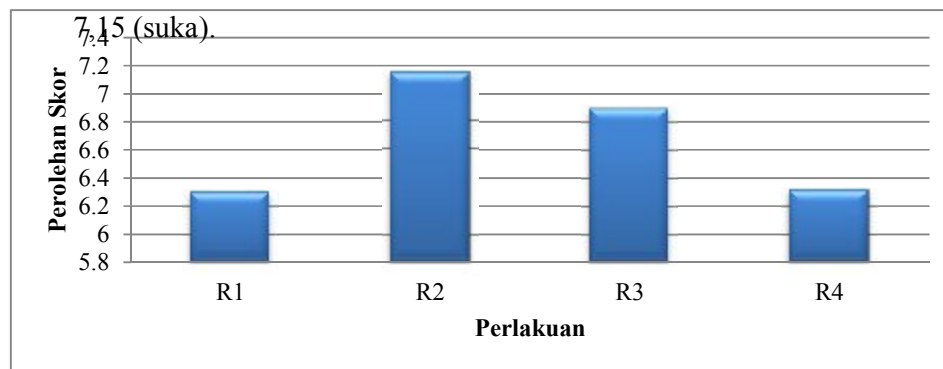
Tabel 3. Uji *One Way* Anova

Sumber keragaman		Jumlah Kuadrat Skor	Derajat Kebebasan	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Warna	Antar kelompok	1,223	3	,048	,388	2,68%
	Dalam kelompok	121,725	116	1,049	-	
	Total	122,948	119	-		

Tabel 3. merupakan hasil uji warna dengan *One Way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 3. $F_{\text{Hitung}} (0,388) < F_{\text{Tabel}} (2,68)$ maka dinyatakan tidak berpengaruh secara signifikan. Dengan kata lain, persentase ragi yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan terhadap warna tape uwi, oleh sebab itu tidak dilakukan uji lanjut.

b. Rasa

Lembar uji organoleptik menggunakan skala hedonik yang dibagikan kepada 30 orang panelis mendapatkan hasil penilaian yang beragam dari masing-masing panelis. Berdasarkan rata-rata yang telah didapatkan, rasa tape uwi berkisar antara 6,30 (agak suka) sampai dengan



Gambar 4. Perbandingan Rasa Hasil Uji Organoleptik

Dari keempat sampel tape uwi yang diujikan kepada panelis, ternyata didapatkan penilaian tertinggi pada perlakuan R2 yakni tape uwi dengan penambahan ragi 1% yang menghasilkan rasa sangat manis dan sedikit asam sehingga disukai oleh panelis, sedangkan penilaian terendah adalah perlakuan R4 yakni tape uwi dengan penambahan ragi 2% yang menghasilkan tape uwi dengan rasa asam yang lebih tajam dibandingkan dengan ketiga sampel lainnya sehingga panelis kurang menyukai sampel R4. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ragi, maka rasa asam pada tape uwi semakin terasa.

Tabel 4. Uji *One Way* Anova

Sumber keragaman		Jumlah Kuadrat Skor	Derajat Kebebasan	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Rasa	Antar kelompok	16,350	3	5,450	4,336	2,68%
	Dalam kelompok	145,817	116	1,257	-	
	Total	162,167	119	-		

Data hasil uji organoleptik tersebut kemudian diuji ANOVA menggunakan SPSS 17. Tabel 4. merupakan hasil uji rasa dengan analisis uji *One Way* ANOVA. Dari hasil uji *One Way* ANOVA untuk rasa tape uwi terlihat bahwa $F_{\text{Hitung}} (4,336) > F_{\text{Tabel}} (2,68)$ sehingga persentase ragi yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap rasa tape uwi yang dihasilkan. Oleh karena memiliki pengaruh yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan LSD.

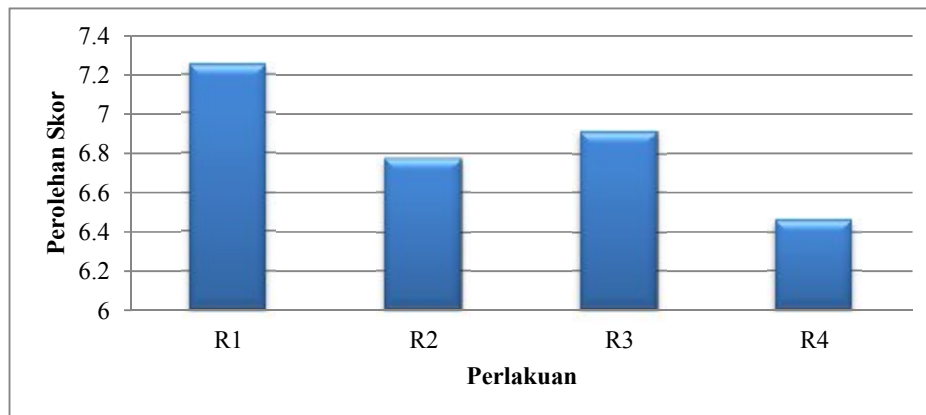
Tabel 5. Uji LSD Rasa Tape Uwi

Perlakuan	Rata-rata Tingkat Kesukaan Rasa Tape Uwi
R1	$6,30^a \pm 1,10$
R2	$7,15^b \pm 0,68$
R3	$6,9^a \pm 1,14$
R4	$6,31^a \pm 1,16$

Hasil uji LSD yang terdapat pada tabel 5. membuktikan bahwa adanya perbedaan dari setiap perlakuan, yang mana jika nilai signifikan $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan R2 (ragi 1,0%) berbeda signifikan dengan perlakuan R1 (ragi 0,5%), R3 (ragi 1,5%), dan R4 (ragi 2,0%). Sedangkan pada perlakuan R1 (ragi 0,5%), R3 (ragi 1,5%), dan R4 (ragi 2,0%) pada tabel LSD menunjukkan bahwa antara tiga perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan.

c. Aroma

Tape uwi yang telah dilakukan uji organoleptik menggunakan skala hedonik kepada 30 orang panelis mendapatkan hasil skor yang kemudian didapatkan rata-rata yang berkisar antara 6,46 (agak suka) sampai dengan 7,25 (suka).



Gambar 5. Perbandingan Aroma Hasil Uji Organoleptik

Dari semua sampel tape uwi diperoleh hasil yang sama yakni agak suka. Aroma dari keempat sampel tape uwi pada umumnya sama yakni beraroma alkohol, hanya saja untuk perlakuan R4 aroma alkohol begitu menyengat sehingga panelis kurang menyukai dibandingkan dengan 3 perlakuan lainnya.

Tabel 6. Uji One Way Anova

Sumber keragaman		Jumlah Kuadrat Skor	Derajat Kebebasan	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Aroma	Antar kelompok	9,473	3	3,158	3,034	2,68%
	Dalam kelompok	120.725	116	1,041	-	
	Total	130,198	119	-		

Data hasil uji organoleptik tersebut kemudian di uji ANOVA menggunakan SPSS 17. Tabel 6. merupakan hasil uji aroma dengan analisis uji *One Way* ANOVA. Dari hasil uji *One Way* ANOVA untuk aroma tape uwi terlihat bahwa $F \text{ Hitung } (3,034) > F \text{ Tabel } (2,68)$ sehingga persentase ragi yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap aroma tape uwi yang dihasilkan, untuk itu dilakukan uji lanjut menggunakan LSD.

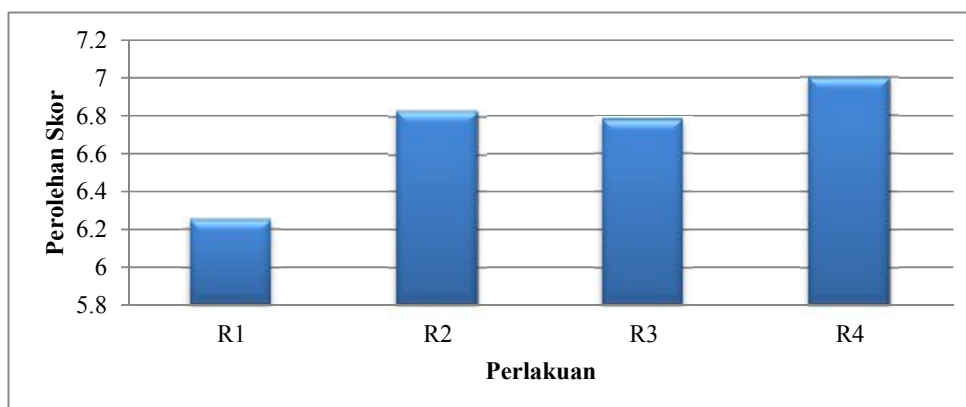
Tabel 7. Uji LSD Aroma Tape Uwi

Perlakuan	Rata-rata Tingkat Kesukaan Aroma Tape Uwi
R1	7,25 ^b ± 0,83
R2	6,78 ^b ± 1,14
R3	6,91 ^b ± 0,82
R4	6,46 ^a ± 1,21

Hasil uji LSD yang terdapat pada tabel 7. membuktikan bahwa adanya perbedaan dari setiap perlakuan, yang mana jika nilai signifikan < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan R4 (ragi 2,0%) berbeda signifikan dengan perlakuan R1 (ragi 0,5%), R2 (1,0%) dan R3 (ragi 1,5%). Sedangkan pada perlakuan R1 (ragi 0,5%), R2 (ragi 1,0%), dan R3 (ragi 1,5%) pada tabel LSD menunjukkan bahwa antara tiga perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan.

d. Tekstur

Uji organoleptik menggunakan skala hedonik untuk tekstur tape uwi telah dilakukan pada 30 orang panelis tidak terlatih dengan rentang usia yang beragam. Masing-masing dari panelis memberikan penilaian dan masukan yang beragam, dan diperoleh rata-rata skor berkisar antara 6,25 (agak suka) sampai dengan 7 (suka).



Gambar 6. Perbandingan Tekstur Hasil Uji Organoleptik

Dari keempat sampel tape uwi perlakuan yang mendapatkan skor terendah adalah R1 yakni tape uwi dengan persentase ragi 0,5%. Berdasarkan pendapat dari 30 orang panelis, tekstur tape uwi pada perlakuan R1 kurang lunak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan untuk perlakuan yang mendapat skor tertinggi adalah perlakuan R4 yakni tape uwi dengan persentase ragi 2%. Pada perlakuan R4, tekstur tape uwi lunak, sedikit berair, sehingga panelis menyukainya.

Tabel 8. Uji One Way Anova

Sumber keragaman		Jumlah Kuadrat Skor	Derajat Kebebasan	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Tekstur	Antar kelompok	9,483	3	3,161	2,996	2,68%
	Dalam kelompok	122,383	116	1,055	-	
	Total	131,867	119	-		

Data hasil uji organoleptik tersebut kemudian di uji ANOVA menggunakan SPSS 17. Tabel 8. merupakan hasil uji tekstur dengan analisis uji *One Way* ANOVA. Dari hasil uji *One Way* ANOVA untuk tekstur tape uwi terlihat bahwa $F_{\text{Hitung}} (2,996) > F_{\text{Tabel}} (2,68)$ sehingga persentase ragi yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap tekstur tape uwi yang dihasilkan, untuk itu dilakukan uji lanjut menggunakan LSD.

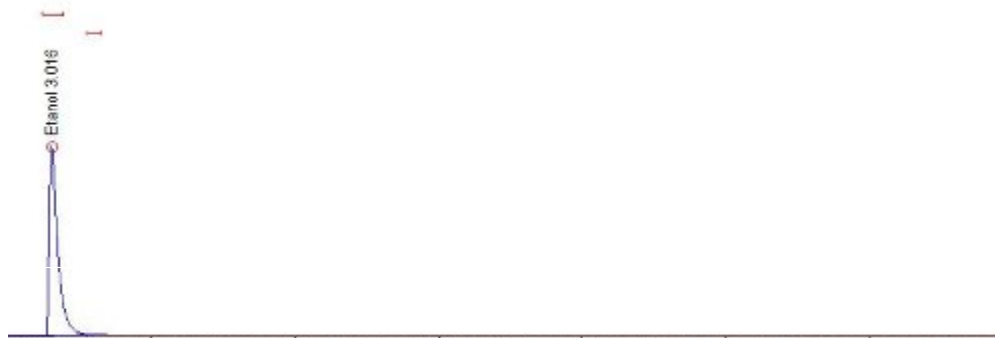
Tabel 9. Uji LSD Tekstur Tape Uwi

Perlakuan	Rata-rata Tingkat Kesukaan Tekstur Tape Uwi
R1	$6,25^a \pm 0,98$
R2	$6,83^b \pm 0,92$
R3	$6,78^b \pm 1,22$
R4	$7,00^b \pm 0,94$

Hasil uji LSD yang terdapat pada tabel 9. membuktikan bahwa adanya perbedaan dari setiap perlakuan, yang mana jika nilai signifikan $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan R1 (ragi 0,5%) berbeda signifikan dengan perlakuan R2 (ragi 1,0%), R3 (ragi 1,5%) dan R4 (ragi 2,0%), sedangkan pada perlakuan R2 (ragi 1,0%), R3 (ragi 1,5%), dan R4 (ragi 2,0%) pada tabel LSD menunjukkan bahwa antara tiga perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan.

2. Uji Kadar Alkohol

Berdasarkan hasil uji organoleptik menggunakan skala hedonik, sampel yang paling diminati adalah sampel R3 yakni tape uwi dengan persentase ragi 1,5% atau 3 gram ragi, oleh karena itu selanjutnya dilakukan uji kadar alkohol pada sampel R3. Uji kadar alkohol tape uwi dilakukan dengan alat GC MS menggunakan larutan standar etanol.



Gambar 7. Kromatogram Sampel Destilasi Tape Uwi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kromatogram hasil uji sampel destilasi kadar alkohol menunjukkan bahwa sampel destilasi kadar alkohol tape uwi mengandung 1 puncak dengan waktu retensi 3.016.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Persentase ragi yang Berbeda terhadap Organoleptik Tape Uwi

Tape uwi yang dihasilkan telah dilakukan uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur menggunakan skala hedonik. Dari hasil penelitian, tape uwi yang paling disukai oleh panelis adalah tape uwi dengan persentase ragi 1,5%. Tape uwi dengan persentase ragi 1,5% menghasilkan warna putih kecoklatan yang lebih baik jika dibandingkan dengan ketiga sampel lainnya, memiliki rasa yang manis sedikit asam, aroma khas tape yang harum tidak begitu menyengat, dan tekstur tape yang lunak agak kenyal.

Warna yang ditampilkan pada suatu olahan makanan sangat berpengaruh pada konsumen untuk mengkonsumsinya. Dari warna produk yang dihasilkan, konsumen biasanya dapat langsung memberikan penilaian suka atau tidak suka.¹ Tape uwi yang dihasilkan dari keempat perlakuan tersebut berwarna putih kecoklatan. Penilaian panelis terhadap warna dari keempat perlakuan tidak ada yang menunjukkan bahwa panelis sangat menyukai warna pada tape uwi yang disajikan.

Hal ini dikarenakan penampilan warna tape uwi yang dibuat dari umbi uwi putih mengalami pencoklatan atau sering disebut dengan *browning* yang juga kerap terjadi pada sayuran dan buah lainnya, sehingga menurut panelis warna pada keempat perlakuan tersebut kurang menarik. Umbi uwi dapat mengalami pencoklatan atau *browning* karena pada umbi uwi terdapat

¹ Fahmi, N., dan Nurrahman. *Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi*. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 02 No. 03 (2011). h. 28.

komponen fenol yakni substrat dari enzim fenolase. Oleh karena terjadi kontak dengan udara maka enzim fenolase bekerja mengubah senyawa polifenol menjadi senyawa melanoidin yang berwarna coklat.

Hasil uji ANOVA menggunakan SPSS 17 terhadap warna tape uwi menunjukkan tidak ada pengaruh dari uji hedonik terhadap warna. Berdasarkan uji statistik anova nilai $F_{\text{Hitung}} (0,388) < F_{\text{Tabel}} (2,68)$ yang artinya persentase ragi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap warna tape uwi yang dihasilkan.

Hasil tape uwi dari penelitian ini memiliki rasa manis dan agak asam. Score yang diberikan panelis terhadap rasa tape uwi 6,30-7,15. Hal ini menggambarkan bahwa penilaian kesukaan yang diberikan panelis terhadap tape uwi adalah berkisar antara agak suka sampai suka. Produk yang paling disukai panelis adalah perlakuan R2 yakni tape uwi dengan persentase ragi 1,0% rasa tape uwi yang dihasilkan manis dan tidak begitu asam.

Hasil uji ANOVA menggunakan SPSS 17 menunjukkan adanya pengaruh dari uji organoleptik yang telah dilakukan. Berdasarkan uji statistik anova dengan taraf signifikan 5% diperoleh $F_{\text{Hitung}} (4,336) > F_{\text{Tabel}} (2,68)$ yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap rasa tape uwi. Selanjutnya dilakukan uji lanjut LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Dari hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% perlakuan dengan nilai tertinggi pada tingkat rasa adalah perlakuan R2 dengan nilai 7,15%, sedangkan perlakuan dengan nilai terendah yaitu pada perlakuan R1 dengan nilai 6,30%. Tape memiliki rasa yang manis dengan sedikit rasa asam dan aroma tape yang khas

yaitu alkoholik. Rasa manis yang terasa pada tape disebabkan oleh kadar gula dari tape tersebut. Namun terkadang pada jenis tape tertentu timbul rasa asam agak menyengat yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian saat pembuatan tape seperti penambahan ragi yang berlebihan, kurang sempurnanya penutupan saat fermentasi atau karena terlalu lamanya proses fermentasi.²

Aroma yang timbul pada pembuatan tape uwi ini adalah aroma khas tape. Secara umum aroma tape uwi dapat diterima oleh panelis dengan nilai 6,46-7,25 yang berkisar antara agak suka sampai dengan suka. Hasil uji ANOVA menggunakan SPSS 17 menunjukkan adanya pengaruh dari uji hedonik yang telah dilakukan. Berdasarkan uji statistik anova dengan taraf signifikan 5% diperoleh $F_{\text{Hitung}} (3,034) > F_{\text{Tabel}} (2,68)$ yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap aroma tape uwi. Selanjutnya dilakukan uji lanjut LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Dari hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% perlakuan dengan nilai tertinggi pada tingkat aroma R1 dengan nilai 7,25%, sedangkan perlakuan dengan nilai terendah yaitu pada perlakuan R4 dengan nilai 6,46%. Perlakuan R1 disukai oleh panelis karena menghasilkan tape uwi dengan aroma khas tape yang tidak begitu menyengat, sedangkan pada perlakuan R4 aroma yang dihasilkan sangat menyengat.

Aroma ialah satu dari banyak faktor yang mendukung cita rasa dan menentukan kualitas yang dihasilkan oleh suatu produk. Aroma juga adalah salah satu indikator yang menentukan tingkat penerimaan suatu produk oleh

² Santoso,A., Prakosa, C. *Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. Magistra No. 73 Th. XXII (September 2010). h. 49-53.

konsumen. Uji aroma pada suatu produk dikira penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk yang diuji dapat diterima atau tidak. Aroma atau bau yang timbul dikarenakan zat bau yang memiliki sifat volatil (mudah menguap).³ Aroma tape yang diperoleh terbentuk selama proses fermentasi. Aroma yang ditimbulkan disebabkan oleh mikroba yang ada selama proses fermentasi yang menghasilkan produk samping lain yang bekerja pada rasa serta aroma tape, contohnya yakni etil asetat yang ada pada tape memnciptakan aroma khas yang kuat.⁴

Tekstur adalah uji kelunakan sampel fermentasi. Tekstur dari tape uwi ini adalah lunak dan agak kenyal. Jika dilihat dari uji hedonik, maka tekstur tape uwi yang paling disukai panelis yaitu perlakuan R4 yakni tape uwi dengan persentase ragi 2,0%. Tape uwi dengan persentase 2,0% menghasilkan tekstur tape yang lunak, agak kenyal dan tidak terlalu berair.

Hasil uji ANOVA menggunakan SPSS 17 menunjukkan adanya pengaruh dari uji organoleptik yang telah dilakukan. Jika dilihat dari uji statistik ANOVA dengan taraf signifikan 5% didapatkan $F_{\text{Hitung}} (2,996) > F_{\text{Tabel}} (2,68)$ yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap tekstur tape uwi. Selanjutnya dilakukan uji lanjut LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Dari hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% perlakuan dengan nilai tertinggi adalah R4 yakni tape uwi dengan persentase ragi 2,0% sedangkan perlakuan dengan nilai terendah yakni R1 yakni tape uwi dengan persentase ragi 0,5%. Banyaknya air dalam bahan olahan dapat menentukan

³ Pratiwi, T., Rachmawanti, D., Jati, G. *Aplikasi Tepung Gembili (Dioscorea Esculenta) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Filler Nugget Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis)*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX, No. 1, Februari 2016. h. 45.

⁴ Amelia, F., Priyo, V., Nurwantoro, *Loc.Cit.*

tekstur yang dihasilkan. Apabila kadar air dalam bahan makanan semakin tinggi bahan makanan tersebut akan semakin lunak teksturnya dan tekstur bahan makanan akan makin padat bila kadar airnya sedikit.⁵ Perebusan atau pengukusan bahan baku tape juga ikut menentukan tekstur tape yang dihasilkan. Apabila waktu perebusan atau pengukusan kurang optimal, maka bahan baku bisa jadi belum masak secara merata, dan apabila perebusan dan pengukusan terlalu lama maka tekstur tape cenderung lembek dan sangat berair setelah difermentasi.

2. Pengaruh Persentase ragi yang Berbeda terhadap Kadar Alkohol Tape Uwi

Alkohol terbentuk selama proses fermentasi, akibat adanya mikroba yang merombak gula yang terkandung oleh bahan yang di fermentasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sampel R3 menghasilkan alkohol dengan kadar tertinggi sebesar 9,34%. Hasil tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi persentase ragi pada tape uwi maka semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Fariza dkk pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya dosis ragi yang diberikan dalam pengolahan tape umbi talas kimpul, berarti semakin meningkat pula jumlah inokulum yang berperan dalam proses fermentasi menyebabkan gula cepat diubah menjadi alkohol.⁶ Hal ini juga sejalan dengan penelitian lain yang telah dilakukan oleh Zainal dkk pada tahun 2016 yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ragi

⁵ Santoso,A., Prakosa, C, *Op. Cit.* h. 52.

⁶ Amelia, Fariza., Priyo, V., dan Nurwantoro. *Mutu Kimia dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) dengan Berbagai Konsentrasi Ragi.* Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan (1) 2017. h. 45.

yang ditambahkan maka akan menghasilkan kadar alkohol yang semakin tinggi, karena mempunyai khamir yang semakin banyak pula. Khamir tersebut yang bekerja pada proses fermentasi dengan merombak glukosa menjadi alkohol.⁷

Berdasarkan Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) No. 4 Tahun 2003 Tentang Standarisasi Fatwa Halal ditetapkan bahwa :

- a. Khamr adalah setiap yang memabukkan, baik berupa minuman, makanan maupun lainnya. Hukumnya adalah haram.
- b. Minuman yang termasuk dalam kategori khamr adalah minuman yang mengandung ethanol (C_2H_5OH) minimal 1%.
- c. Minuman yang termasuk dalam kategori khamr adalah najis.
- d. Minuman yang mengandung ethanol di bawah 1% sebagai hasil fermentasi yang direkayasa adalah haram atas dasar preventif, tetapi tidak najis.
- e. Minuman keras yang dibuat dari air perasan tape dengan kandungan ethanol minimal 1% termasuk kategori khamr.
- f. Tape dan air tape tidak termasuk khamr, kecuali apabila memabukkan.⁸

Berdasarkan fatwa tersebut kadar alkohol yang dihasilkan oleh tape uwi memang telah melebihi batas yang telah ditetapkan oleh MUI yakni $< 1\%$ namun, kandungan kadar alkohol pada tape uwi tersebut tidak haram dan boleh dikonsumsi karena tidak memabukkan serta tidak sengaja dibuat sebagai minuman keras yang memabukkan. Disarankan dalam pembuatan tape uwi menggunakan ragi yang lebih sedikit dari 3 gram.

⁷ Berlian, Z., Aini, F., dan Ulandari R. *Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda*. Jurnal Biota Vol. 2 No. 1 (2016). h. 108.

⁸ Standarisasi fatwa halal – MUI” (On-line), tersedia di: <https://mui.or.id/wp-content/uploads/2017/02/Standarisasi-Fatwa-Halal.pdf> (09 November 2018)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Persentase ragi yang berbeda mempengaruhi kadar alkohol tape uwi.
Semakin tinggi persentase ragi maka kadar alkohol tape uwi juga semakin tinggi.
2. Persentase ragi yang berbeda mempengaruhi rasa, aroma dan tekstur tape uwi namun tidak berpengaruh terhadap warna tape uwi.

B. Saran

Dari hasil penelitian disarankan agar :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengatasi perubahan warna yang signifikan terhadap tape uwi putih.
2. Dari hasil penelitian ini diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai lama fermentasi terhadap kualitas tape uwi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Nur. *Teknologi Fermentasi Pada Tepung Jagung*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013).
- Amelia, Anisa F., Bintoro, Priyo., Nurwantoro. *Mutu Kimia Dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 6 No. 1 (2017).
- Andriani, W., Darmawati., Wulandari, S. *Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Keatn Hitam (Oryza sativa glutinosa) Sebagai Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau (Maret 2015).
- Annisa, D. *Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbasis Performance Assesment Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung, Lampung).
- Apriyani, Dwi., Santoso, Handoko., Mulyani, H.R.A. *Pengaruh Variasi Dosis Ragi terhadap Kadar Glukosa Pada Tapen Pisang Kepok*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (2017). Metro, Lampung.
- Ayustaningwarno, Fitriyono. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2014).
- Berlian, Z., Aini, F., dan Ulandari R. *Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda*. Jurnal Biota Vol. 2 No. 1 (2016).
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. CV. Penerbit Diponegoro, Bandung.
- Dirayati., Gani, A., Erlidawati. *Pengaruh Jenis Singkong dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong*. Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA Vol. 1 No. 1 (Juni 2017).
- Fahmi, N., dan Nurrahman. *Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi*. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 02 No. 03 (2011).

- Gunawan, S. et. al. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. (Jakarta : Grasindo, 2007).
- Hari Yati, S. *Pengaruh Penggunaan Dosis dan Jenis Ragi Terhadap Kualitas Fermentasi Tape Ketan Hitam*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Jambi). (2017).
- Harzau, Hazzizah., dan Estiasih, Teti. *Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi : Pati Jagung Dan Penambahan Margarin)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No. 1 (Oktober 2013).
- Hidayat, et. al. *Mikrobiologi Industri*. (Yogyakarta : Andi, 2006).
- Indrastuti, E., Harijono, B. Susilo. *Karakteristik Tepung Uwi Ungu (Dioscorea alata L.) Yang Direndam Dan Dikeringkan Sebagai Bahan Edible Paper*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13 No.3(Desember 2012).
- Nadia, Lula., Hartari, Ariyanti. *Potensi Umbi Uwi Ungu Sebagai Bahan Pangan Dan Khasiatnya Sebagai Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahap II Tahun Anggaran Universitas Terbuka. (Desember 2012).
- Ninsix, Retti. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Merk NKL Terhadap Mutu Tape Yang Dhasilkan*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 2 No. 2 013.
- Prasetyo, B.Y., Harijono. *Pengaruh Penambahan Karaginan Terhadap Karakteristik Pasta Tepung Uwi dan Sagu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bihun*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. No. 1 (Januari 2014).
- Pratiwi, T., Rachmawanti, D., Jati, G. *Aplikasi Tepung Gembili (Dioscorea Esculenta) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Filler Nugget Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis)*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX, No. 1(Februari 2016).
- Puspitasari, Ita. *Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tape Jagung Lokal (Zea mays L.)*. (Skripsi Program Sarjana Teknik Pangan Universitas Pasundan).
- Retno, Rahayu. *Pengaruh Pembungkus Yang Berbeda Terhadap Kadar Etanol Dan Organoleptik Tape Uwi (Dioscorea alata L)*. Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta (2013).
- Santoso, A., Prakosa, C. *Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. Magistra No. 73 Th. XXII (September 2010).

Sektor Pertanian Serap Banyak Tenaga Kerja” (Online), tersedia di: <https://bisnis.tempo.co/read/872715/februari-2017-sektor-pertanian-serap-banyak-tenaga-kerja> (24 Maret 2018).

Simbolon, K. *Pengaruh Persentase Ragi Tape Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Ubi Jalar*. (Skripsi Program Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Medan). (2008).

Standarisasi fatwa halal – MUI” (On-line), tersedia di : <https://mui.or.id/wp-content/uploads/2017/02/Standarisasi-Fatwa-Halal.pdf> (09 November 2018)

Syukri, Armein. *Modul 1 Pengenalan Evaluasi Sensori*.

Tape Ketan Probiotik Kuningan Menjelajah Negeri” (On-line), tersedia di: <http://www.sarihusada.co.id/Nutrisi-Untuk-Bangsa/Aktivitas/Jelajah-Gizi/Tape-Ketan-Probiotik-Kuningan-Menjelajah-Negeri> (26 Maret 2018).

Tri Hapsari, R. *Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional Dan Bahan Diversifikasi Pangan*. Buletin Palawija No. 27 (30 Januari 2014).

Trustinah. *Karakteristik Dan Keragaman Morfologi Uwi-uwian (Dioscorea sp.)*. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*.

Unika, A., Astuti, N. *Pengaruh Jumlah Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Organoleptik Tapai Pisang Tanduk*. E-journal Boga Vol. 4 No. 1 (Maret 2015).

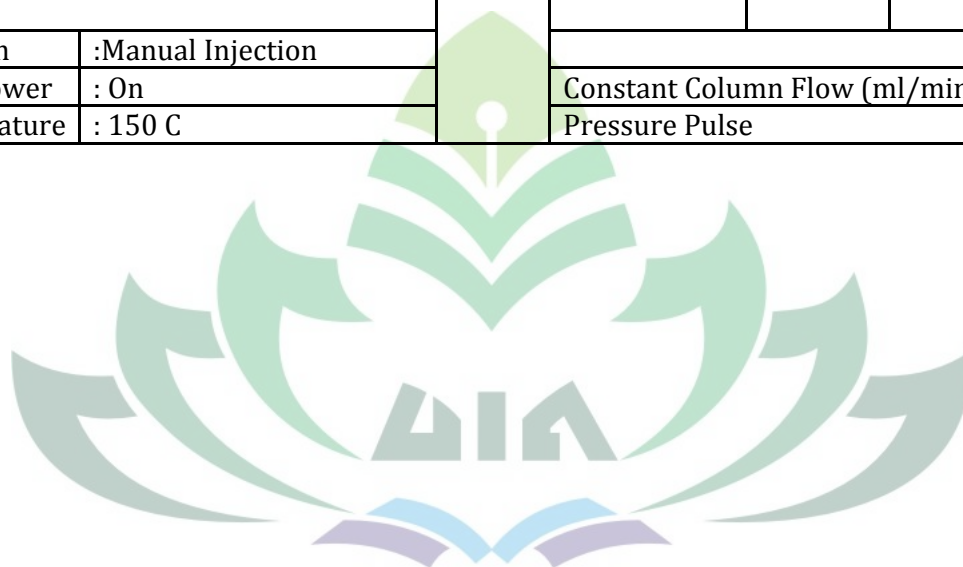
Urwatin W, Indah. *Upaya Mendorong Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Inovasi Konservasi Pangan*. Jurnal Konservasi Vol. 3 No. 1 (Juni 2004).

Winarti, S., dan Adi Saputro, E. *Karakteristik Tepung Prebiotik Umbi Uwi (Disocorea spp)*. Jurnal Teknik Kimia Vol. 8 No. 1 (September 2013).

Yaningsih, Meri. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi Tape Dan Lama Fermentasi Terhadap Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Singkong (Manihot utillissima)*. (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung, Lampung). (2013).

Lampiran 1.

GC	GC-SRI 8610						
Detektor	FID			Trap Temperatur (°C)			
Column	TR-5CMS 30m x 0.32 mm			Manifold Temperatur (°C)			
Methode	Injek Manual			Transfer Line Temperatur (°C)			
Front Injector				Colom Oven			
Time (min)	Splite State	Split Ratio		Temperature (°C)	Rate (°C/min)	Hold (min)	Total (min)
Initial		OFF		50	0	1.00	1.00
				68	2.0	4.00	13.00
				100	8.0	1.00	17.00
Injection	:Manual Injection						
Oven Power	: On			Constant Column Flow (ml/min)		0.7	
Temperature	: 150 C			Pressure Pulse		none	







Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Warna (Pagi)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		R1	R2	R3	R4
1	Astuti	7	7	7	7
2	Aza	4	4	6	3
3	Bowo	5	5	5	5
4	Ema	7	3	7	3
5	Erlis	8	5	5	5
6	Fajar	5	5	5	5
7	Herlina	3	5	5	6
8	Kasman	3	5	5	6
9	Lia	7	5	5	5
10	Mondel	7	7	7	7
11	Mulyati	5	5	5	5
12	Musa	3	5	7	7
13	Nur	5	8	5	5
14	Nurul	7	7	7	7
15	Pandu	3	5	7	7
16	Pras	8	7	7	7
17	Rina	5	5	5	5
18	Roswati	7	7	7	7
19	Sarah	3	7	7	6
20	Senen	3	5	7	7
21	Sinta	7	5	5	5
22	Slamet	3	5	5	6
23	Sumarni	3	5	7	7
24	Tri	3	5	7	7
25	Tuti	6	5	5	5
26	Verin	3	5	5	6
27	Waljinem	7	6	3	5
28	Yani	4	4	6	3
29	Yayan	7	7	7	7
30	Yuli	7	7	7	7
JUMLAH		155	166	178	173
RATA-RATA		5.16667	5.53333	5.93333	5.76667

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Rasa (Pagi)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		R1	R2	R3	R4
1	Astuti	7	8	7	8
2	Aza	7	7	3	3
3	Bowo	6	7	7	6
4	Ema	7	3	3	3
5	Erlis	7	7	7	6
6	Fajar	6	7	7	6
7	Herlina	3	5	5	6
8	Kasman	3	5	5	6
9	Lia	7	7	7	6
10	Mondel	8	7	7	8
11	Mulyati	6	7	7	6
12	Musa	3	6	7	3
13	Nur	6	9	7	6
14	Nurul	7	8	7	8
15	Pandu	3	6	7	3
16	Pras	7	8	8	8
17	Rina	6	7	7	6
18	Roswati	7	7	7	7
19	Sarah	3	8	8	6
20	Senen	3	6	7	3
21	Sinta	7	6	8	6
22	Slamet	3	5	5	6
23	Sumarni	3	6	7	3
24	Tri	3	6	7	3
25	Tuti	6	7	7	6
26	Verin	3	5	5	6
27	Waljinem	8	7	6	6
28	Yani	7	7	3	3
29	Yayan	7	8	7	8
30	Yuli	7	8	7	8
JUMLAH		166	200	192	169
RATA-RATA		5.53333	6.66667	6.4	5.63333

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Aroma (Pagi)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		R1	R2	R3	R4
1	Astuti	7	7	8	8
2	Aza	7	8	6	3
3	Bowo	7	6	7	7
4	Ema	7	7	7	3
5	Erlis	9	6	7	7
6	Fajar	8	6	7	7
7	Herlina	3	5	5	6
8	Kasman	3	5	5	6
9	Lia	8	6	7	7
10	Mondel	7	8	8	8
11	Mulyati	7	6	7	7
12	Musa	6	3	5	5
13	Nur	7	7	7	7
14	Nurul	7	7	8	8
15	Pandu	8	3	5	5
16	Pras	7	8	8	8
17	Rina	7	6	7	7
18	Roswati	7	7	7	7
19	Sarah	7	7	8	7
20	Senen	6	3	5	5
21	Sinta	8	6	7	7
22	Slamet	9	5	5	6
23	Sumarni	6	3	5	5
24	Tri	6	3	5	5
25	Tuti	8	6	7	7
26	Verin	3	5	5	6
27	Waljinem	7	6	5	4
28	Yani	7	8	6	3
29	Yayan	7	7	8	8
30	Yuli	7	7	8	8
JUMLAH		203	177	195	187
RATA-RATA		6.76667	5.9	6.5	6.23333

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Tekstur (Pagi)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		R1	R2	R3	R4
1	Astuti	7	7	8	8
2	Aza	6	6	3	6
3	Bowo	7	7	7	7
4	Ema	7	7	7	3
5	Erlis	4	7	7	7
6	Fajar	4	7	7	7
7	Herlina	3	5	5	5
8	Kasman	3	5	5	5
9	Lia	7	7	7	7
10	Mondel	7	8	8	8
11	Mulyati	7	7	7	7
12	Musa	5	5	6	6
13	Nur	7	7	7	7
14	Nurul	7	7	8	8
15	Pandu	5	5	6	6
16	Pras	8	9	9	9
17	Rina	7	7	7	7
18	Roswati	7	7	7	7
19	Sarah	6	6	7	7
20	Senen	5	5	6	6
21	Sinta	7	7	7	7
22	Slamet	3	5	5	5
23	Sumarni	5	5	6	6
24	Tri	5	5	6	6
25	Tuti	6	7	7	7
26	Verin	3	5	5	5
27	Waljinem	6	3	3	4
28	Yani	6	6	3	6
29	Yayan	7	7	8	8
30	Yuli	7	7	8	8
JUMLAH		160	188	192	195
RATA-RATA		5.78571	6.26667	6.4	6.5

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik Warna (Siang)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		P1	P2	P3	P4
1	Astuti	5	5	5	5
2	Aza	9	9	8	8
3	Bowo	9	9	8	8
4	Ema	4	4	6	3
5	Erlis	5	5	5	5
6	Fajar	7	8	8	8
7	Herlina	9	9	8	8
8	Kasman	9	9	8	8
9	Lia	8	7	7	7
10	Mondel	8	7	8	5
11	Mulyati	8	7	7	7
12	Musa	5	5	5	5
13	Nur	9	9	8	8
14	Nurul	5	5	5	5
15	Pandu	5	5	5	5
16	Pras	7	6	3	5
17	Rina	7	7	7	7
18	Roswati	4	4	6	3
19	Sarah	5	5	5	5
20	Senen	7	7	5	5
21	Sinta	9	9	8	8
22	Slamet	7	7	7	7
23	Sumarni	4	4	6	3
24	Tri	5	5	5	5
25	Tuti	8	7	8	5
26	Verin	7	6	3	5
27	Waljinem	8	7	7	7
28	Yani	9	9	8	8
29	Yayan	9	9	8	8
30	Yuli	9	9	8	8
JUMLAH		210	204	195	184
RATA-RATA		7	6.8	6.5	6.13333

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Rasa (Siang)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		P1	P2	P3	P4
1	Astuti	6	7	7	6
2	Aza	7	8	9	9
3	Bowo	7	8	9	9
4	Ema	7	7	3	3
5	Erlis	6	7	7	6
6	Fajar	8	7	8	8
7	Herlina	7	8	9	9
8	Kasman	7	8	9	9
9	Lia	7	8	8	8
10	Mondel	9	8	9	6
11	Mulyati	7	8	8	8
12	Musa	6	7	7	6
13	Nur	7	8	9	9
14	Nurul	6	7	7	6
15	Pandu	6	7	7	6
16	Pras	8	7	6	6
17	Rina	8	7	7	8
18	Roswati	7	7	3	3
19	Sarah	6	7	7	6
20	Senen	8	9	7	6
21	Sinta	7	8	9	9
22	Slamet	7	8	7	8
23	Sumarni	7	7	3	3
24	Tri	6	7	7	6
25	Tuti	9	8	9	6
26	Verin	8	7	6	6
27	Waljinem	7	8	8	8
28	Yani	7	8	9	9
29	Yayan	7	8	9	9
30	Yuli	7	8	9	9
JUMLAH		212	227	222	210
RATA-RATA		7.06667	7.56667	7.4	7

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Aroma (Siang)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		P1	P2	P3	P4
1	Astuti	7	6	7	7
2	Aza	9	9	8	8
3	Bowo	9	9	8	8
4	Ema	7	8	6	3
5	Erlis	7	6	7	7
6	Fajar	8	7	8	7
7	Herlina	9	9	8	8
8	Kasman	9	9	8	8
9	Lia	8	8	8	8
10	Mondel	7	9	9	7
11	Mulyati	7	8	8	8
12	Musa	7	6	7	7
13	Nur	9	9	8	8
14	Nurul	7	6	7	7
15	Pandu	8	6	7	7
16	Pras	7	6	5	4
17	Rina	7	8	8	8
18	Roswati	7	8	6	3
19	Sarah	7	6	7	7
20	Senen	7	8	7	7
21	Sinta	7	8	6	3
22	Slamet	9	7	8	8
23	Sumarni	7	8	6	3
24	Tri	7	6	7	7
25	Tuti	8	9	9	7
26	Verin	7	6	5	4
27	Waljinem	7	8	8	8
28	Yani	9	9	8	8
29	Yayan	9	9	8	8
30	Yuli	9	9	8	8
JUMLAH		232	230	220	201
RATA-RATA		7.73333	7.66667	7.33333	6.7

Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Tekstur (Siang)

NO.	NAMA	KODE SAMPEL			
		P1	P2	P3	P4
1	Astuti	7	7	7	7
2	Aza	7	9	9	9
3	Bowo	7	9	9	9
4	Ema	6	6	3	6
5	Erlis	4	7	7	7
6	Fajar	4	7	8	8
7	Herlina	7	9	9	9
8	Kasman	7	9	9	9
9	Lia	8	9	9	9
10	Mondel	7	7	9	7
11	Mulyati	8	9	9	9
12	Musa	7	7	7	7
13	Nur	7	9	9	9
14	Nurul	7	7	7	7
15	Pandu	7	7	7	7
16	Pras	6	3	3	4
17	Rina	7	8	8	8
18	Roswati	6	6	3	6
19	Sarah	7	7	7	7
20	Senen	7	8	7	7
21	Sinta	6	6	3	6
22	Slamet	7	7	8	8
23	Sumarni	6	6	3	6
24	Tri	7	7	7	7
25	Tuti	7	7	9	7
26	Verin	6	3	3	4
27	Waljinem	8	9	9	9
28	Yani	7	9	9	9
29	Yayan	7	9	9	9
30	Yuli	7	9	9	9
JUMLAH		201	222	215	225
RATA-RATA		6.7	7.4	7.16667	7.5

Lampiran 2.**LEMBAR PENILAIAN UJI ORGANOLEPTIK**

Nama :

Tanggal :

“Penilaian uji hedonik ini berkaitan dengan penelitian yang berjudul, Pengaruh Persentase Ragi Terhadap Kadar Alkohol dan Organoleptik (Warna, Rasa, Aroma dan Tekstur) Tape Uwi *Dioscorea alata* L.”

Petunjuk :

1. Dihadapan Anda terdapat empat wadah berisi tape uwi, Anda diminta untuk mencicipi, mengamati, dan menilai.
2. Anda diminta untuk meminum air putih terlebih dahulu. Tunggu sekitar 1-2 menit setelah minum maka Anda dapat mencicipi dan merasakan sampel tape uwi yang lainnya.
3. Berikan penilaian Anda pada form yang telah disediakan, setiap melakukan penilaian terhadap satu sampel tape uwi.

Tabel 1. Uji Organoleptik

Kode	Skor Penilaian				Skor
Sampel	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Total
Sampel I					
Sampel II					
Sampel III					
Sampel IV					

Skor Penilaian :

Amat sangat suka : 9

Agak tidak suka : 4

Sangat suka : 8

Tidak suka : 3

Suka : 7

Sangat tidak suka : 2

Agak suka : 6

Amat sangat tidak suka : 1

Netral : 5



Lampiran 3.

Tabel 10. Deskriptif Organoleptik

Perlakuan						95% Confidence Interval for Mean	
		N	Mean	Std.Deviation	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound
Warna	R1	30	6.0833	1.32016	.24103	5.5904	6.5763
	R2	30	6.1667	1.06134	.19377	5.7704	6.5630
	R3	30	6.2167	.76207	.13913	5.9321	6.5012
	R4	30	5.9500	.86453	.15784	5.6272	6.2728
	Total	120	6.1042	1.01645	.09279	5.9204	6.2879
Rasa	R1	30	6.3000	1.10329	.20143	5.8880	6.7120
	R2	30	7.1500	.68418	.12491	6.8945	7.4055
	R3	30	6.9000	1.14771	.20954	6.4714	7.3286
	R4	30	6.3167	1.42323	.25984	5.7852	6.8481
	Total	120	6.6667	1.16737	.10657	6.4557	6.8777
Aroma	R1	30	7,2500	,83820	,15303	6,9370	7,5630
	R2	30	6,7833	1,14232	,20856	6,3568	7,2099
	R3	30	6,9167	,82088	,14987	6,6101	7,2232
	R4	30	6,4667	1,21721	,22223	6,0122	6,9212
	Total	120	6,8542	1,04599	,09549	6,6651	7,0432
Tekstur	R1	30	6,2500	,98041	,17900	5,8839	6,6161
	R2	30	6,8333	,92227	,16838	6,4890	7,1777
	R3	30	6,7833	1,22955	,22448	6,3242	7,2425
	R4	30	7,0000	,94686	,17287	6,6464	7,3536
	Total	120	6,7167	1,05267	,09610	6,5264	6,9069

Tabel 11. One Way ANOVA Organoleptik

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Warna	Between Groups	1.223	3	.408	.388	.762
	Within Groups	121.725	116	1.049		
	Total	122.948	119			
Rasa	Between Groups	16.350	3	5.450	4.336	.006
	Within Groups	145.817	116	1.257		

	Total	162,167	119			
Aroma	Between Groups	9,473	3	3,158	3,034	,032
	Within Groups	120,725	116	1,041		
	Total	130,198	119			
Tekstur	Between Groups	9,483	3	3,161	2,996	,034
	Within Groups	122,383	116	1,055		
	Total	131,867	119			

Tabel 12. Uji LSD Organoleptik

(I) Perlakuan		(J) Perlakuan				95% Confidence Interval	
			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Warna	1	2	-,08333	,26449	,753	-,6072	,4405
		3	-,13333	,26449	,615	-,6572	,3905
		4	,13333	,26449	,615	-,3905	,6572
	2	1	,08333	,26449	,753	-,4405	,6072
		3	-,05000	,26449	,850	-,5739	,4739
		4	,21667	,26449	,414	-,3072	,7405
	3	1	,13333	,26449	,615	-,3905	,6572
		2	,05000	,26449	,850	-,4739	,5739
		4	,26667	,26449	,315	-,2572	,7905
	4	1	-,13333	,26449	,615	-,6572	,3905
		2	-,21667	,26449	,414	-,7405	,3072
		3	-,26667	,26449	,315	-,7905	,2572
Rasa	1	2	-,85000*	,28949	,004	-1,4234	-,2766
		3	-,60000*	,28949	,040	-1,1734	-,0266
		4	-,01667	,28949	,954	-,5900	,5567
	2	1	,85000*	,28949	,004	,2766	1,4234
		3	,25000	,28949	,390	-,3234	,8234
		4	,83333*	,28949	,005	,2600	1,4067
	3	1	,60000*	,28949	,040	,0266	1,1734
		2	-,25000	,28949	,390	-,8234	,3234
		4	,58333*	,28949	,046	,0100	1,1567
	4	1	,01667	,28949	,954	-,5567	,5900
		2	-,83333*	,28949	,005	-1,4067	-,2600
		3	-,58333*	,28949	,046	-1,1567	-,0100
Aroma	1	2	,46667	,26340	,079	-,0550	,9884

		3	,33333	,26340	,208	-,1884	,8550
		4	,78333*	,26340	,004	,2616	1,3050
	2	1	-,46667	,26340	,079	-,9884	,0550
		3	-,13333	,26340	,614	-,6550	,3884
		4	,31667	,26340	,232	-,2050	,8384
	3	1	-,33333	,26340	,208	-,8550	,1884
		2	,13333	,26340	,614	-,3884	,6550
		4	,45000	,26340	,090	-,0717	,9717
	4	1	-,78333*	,26340	,004	-1,3050	-,2616
		2	-,31667	,26340	,232	-,8384	,2050
		3	-,45000	,26340	,090	-,9717	,0717
Tekstur	1	2	-,58333*	,26521	,030	-1,1086	-,0581
		3	-,53333*	,26521	,047	-1,0586	-,0081
		4	-,75000*	,26521	,006	-1,2753	-,2247
	2	1	,58333*	,26521	,030	,0581	1,1086
		3	,05000	,26521	,851	-,4753	,5753
		4	-,16667	,26521	,531	-,6919	,3586
	3	1	,53333*	,26521	,047	,0081	1,0586
		2	-,05000	,26521	,851	-,5753	,4753
		4	-,21667	,26521	,416	-,7419	,3086
	4	1	,75000*	,26521	,006	,2247	1,2753
		2	,16667	,26521	,531	-,3586	,6919
		3	,21667	,26521	,416	-,3086	,7419

Lampiran 6.

PANDUAN PRAKTIKUM

Pembuatan Tape Uwi

A. Tujuan : Peserta didik dapat memahami dan menerapkan bioteknologi konvensional

B. Alat dan Bahan

- | | |
|----------------|-----------------------|
| a. Baskom | g. Sendok |
| b. Pisau | h. Nampan |
| c. Panci | i. Timbangan |
| d. Kompor | j. Ragi tape merk NKL |
| e. Besek | k. Umbi uwi putih |
| f. Daun Pisang | l. Air bersih |

C. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Mengupas kulit umbi uwi hingga bersih kemudian mencuci dengan air bersih
3. Memotong umbi uwi menjadi ukuran kecil seperti dadu
4. Memanaskan air ke dalam panci hingga mendidih
5. Mengukus umbi uwi hingga empuk dan matang
6. Mendinginkan umbi uwi pada suhu ruang
7. Menimbang umbi uwi sebanyak 200 gram untuk setiap sampel
8. Menaburi umbi uwi dengan persentase ragi sesuai perlakuan yakni 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%

9. Membungkus uwi dengan daun pisang kemudian menyimpan uwi untuk difermentasi selama 3 hari
10. Mengamati tape uwi dan mencicipi kemudian catat hasil skor yang didapat pada masing-masing perlakuan.

D. Tabel Hasil Pengamatan

Uji Kualitas Tape

Kode Sampel	Skor Penilaian				Skor Total
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	
Sampel I					
Sampel II					
Sampel III					
Sampel IV					

E. Hasil Pengamatan

F. Evaluasi

1. Apa yang dimaksud dengan bioteknologi?
2. Apa yang dimaksud dengan bioteknologi konvensional?
3. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, manakah persentase ragi yang menghasilkan tape uwi yang paling disukai?
4. Mikroorganisme apa sajakah yang berperan dalam fermentasi tape?

Lampiran 5.

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : XII

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

10. Bioteknologi

1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi DNA, gen dan kromosom dalam pembentukan dan	Bioteknologi <ul style="list-style-type: none">Konsep dasar BioteknologiJenis Bioteknologi	Mengamati <ul style="list-style-type: none">Mengkaji referensi tentang produk Bioteknologi Menanya	Tugas <ul style="list-style-type: none">Membuat kliping tentang produk-produk bioteknologi di	3 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none">Buku siswaBuku referensi berbagai
------	--	--	--	--	-----------------	--

	pewarisan sifat serta pengaturan proses pada makhluk hidup.	<ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi Konvensional (Fermentasi) • Bioteknologi Modern (Rekayasa Genetika) • Produk Bioteknologi Konvensional • Produk Bioteknologi modern • Dampak pemanfaatan produk Bioteknologi di masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa bioteknologi? • Bagaimana menghasilkan produk bioteknologi? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji referensi tentang arti, prinsip dasar dan jenis-jenis Bioteknologi • Mengidentifikasi dan mengklasifikasi produk Bioteknologi yang beredar di masyarakat berdasarkan prinsip dasar proses bioteknologi • Membuat rencana dan melaksanakan pembuatan produk bioteknologi konvensional dan menyusun laporan secara rinci. • Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang proses dan produk bioteknologi modern di berbagai bidang kehidupan. • Mendiskusikan dampak bioteknologi berdasarkan pengamatan dan prediksi berdasarkan konsep-konsep yang telah dipelajari. 	<p>pasaran</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • - <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan kegiatan pengamatan dan presentasi kelas <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman tentang pemanfaatan ilmu biologi pada teknologi untuk menghasilkan barang dan jasa • Pemahaman tentang bioteknologi konvensional dan modern 		sumber
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara					

	ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.		<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi DNA Rekombinan (Puzzle) 			
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.		Mengasosiasikan <ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan tentang prinsip dasar bioteknologi • Menyusun laporan perencanaan dan pelaksanaan pembuatan produk bioteknologi konvensional secara rinci • Membuat laporan hasil pengumpulan informasi tentang proses dan produk bioteknologi modern di berbagai bidang kehidupan dalam bentuk tabel/gambar. • Membuat kesimpulan hasil diskusi tentang dampak bioteknologi. 			
3.10.	Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.		Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Memaparkan hasil diskusi tentang penerapan ilmu biologi pada bidang teknologi • Hasil pengumpulan informasi tentang pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan masa kini 			

4.10.	Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan					
-------	---	--	--	--	--	--



Alat dan bahan yang dibutuhkan



Timbangan



Baskom



Pisau



Kompor



Mortar



Panci



Timbangan Digital



Saringan



Besek dan daun pisang



Satu set alat desilasi



Indikator pH universal



Corong



Aquadest



Vaselin



Ragi



Tisu



Umhi uwi putih



Gelas ukur



GC MS

Pembuatan Tape Uwi dan Uji Kadar Alkohol



PANELIS

